

Vaatimusmäärittelyn menestyksellinen toteuttaminen

Päivi Aravuori

Tekijä(t) Päivi Aravuori	
Koulutusohjelma Tietojenkäsittelyn koulutusohjelma	
Opinnäytetyön otsikko Vaatusmäärittelyn menestyksellinen toteuttaminen	Sivu- ja liitesivumäärä 37 + 6
Opinnäytetyön otsikko englanniksi Successful implementation of requirements engineering	
<p>Opinnäytetyö käsittelee vaatusmäärittelytyön toteuttamista suomalaisessa julkishallinnon organisaatiossa. Työssä tarkasteltiin kahden vuosina 2014–2015 hankintavaiheessa olleen ja yhden vuonna 2015 jatkokehitysvaiheessa olleen tietojärjestelmän vaatusmäärittelyjä. Opinnäytetyö on toteutettu toimeksiantona.</p> <p>Opinnäytetyössä tehtiin katsaus vaatusmäärittelyn teoriaan ja parhaisiin käytäntöihin. Taavoitteena oli kartoittaa parhaat käytännöt, joiden avulla vaatusmäärittely voidaan toteuttaa menestyksellisesti. Teoriatietojen perusteella analysoitiin kolmen tietojärjestelmän vaatusmäärittelydokumentaatio. Aineistona käytettiin myös vaatusmäärittelytyössä mukana olleen kuuden avainhenkilön haastatteluita.</p> <p>Vaatusmäärittelyn toteuttaminen havaittiin epätasaiseksi. Hankintavaiheen vaatusmäärittelydokumentaatio ei ollut kaikissa tietojärjestelmähankinnoissa suositusten mukaista. Lisäksi haastatteluissa tuli ilmi, että usea vaatusmäärittelytyötä tekevä työntekijä koki puutteita omassa osaamisessaan. Kaikkia liiketoiminnan vaatimuksia ei ollut saavutettu valmiissa tietojärjestelmissä. Lisäksi tuli esille vaatusmäärittelyä koskevia kommunikointiongelmia.</p> <p>Toimeksiantajalle annettiin opinnäytetyössä useita suosituksia oman vaatusmäärittelytyönsä kehittämiseen. Niistä tärkeimmät koskivat vaatusmäärittelytyön organisointia sekä vaatusmäärittelytyötä tekevien työntekijöiden osaamisen ja dokumentoinnin kehittämistä.</p>	
Asiasanat Vaatusmäärittelyt, ohjelmistokehitys, tietojärjestelmät, tietohallinto, julkiset hankinnat	

Author(s) Päivi Aravuori	
Degree programme Business Information Technology	
Report/thesis title Successful implementation of requirements engineering	Number of pages and appendix pages 37 + 6
<p>The thesis deals with the implementation of requirements engineering in a Finnish public sector organisation. Thesis analyses the requirements engineering descriptions of two information systems, which were at a procurement stage in 2014-2015 and one information system, which was at a further development stage in 2015. The thesis is made as an assignment.</p> <p>The thesis includes a review of the theory of requirements engineering and the best practices. The aim was to find out the best practices, whereby the requirements engineering can be implemented in a successful way. On the basis of the theoretical knowledge the requirements engineering documentation of three information systems was analyzed. The thesis includes also the interviews of six key persons, who were involved with the requirements engineering.</p> <p>The implementation of requirements engineering was noticed to be uneven. In all cases the requirements engineering documentation of the procurement stage was not made according to the recommendations. In addition, it became clear that many employees experienced that they have lack of competence in requirements engineering. All business requirements were not fulfilled in the final information systems. It was also found out that there were communication problems in requirements engineering.</p> <p>The thesis gives several recommendations for how the organisation can develop the requirements engineering work. The main recommendations were handling how to re-organise the requirements engineering work and how to develop the competence of the employees and the requirements engineering documentation.</p>	
Keywords Requirements engineering, software development, information systems, information management, public procurement	

Sisällys

1	Johdanto	1
1.1	Tutkimuskysymykset ja rajaukset	2
1.2	Käsitteiden määrittelyä	3
2	Liiketoiminnan vaatimukset lähtökohtana tietojärjestelmän vaatimusmäärittelylle	4
2.1	Vaatimusten määrittely	5
2.2	Vaatimusten käsittelyprosessi	6
2.3	Vaatimusten johtaminen ja hallinta	6
3	Vaatimusmäärittelyn parhaat käytännöt	8
3.1	Vaatimusmäärittelyn taso hankintavaiheessa	8
3.2	Vaatimusmäärittelytyötä tekevien osaaminen	10
3.3	Vaatimusten kuvaaminen ja dokumentaatio	11
3.3.1	Luonnolliseen kieleen perustuvat menetelmät	11
3.3.2	Käsitelmalleihin perustuvat menetelmät	13
3.3.3	Dokumentointimenetelmät	15
3.4	Työskentelytavat vaatimusmäärittelyssä	16
3.5	Vaatimusten priorisointi, hyväksyminen ja hallinta	17
4	Vaatimusmäärittelyn toteuttaminen kohdeorganisaatiossa	19
4.1	Kohdeorganisaation kuvaus	19
4.2	Hankintavaiheen vaatimusmäärittelydokumentit	20
4.3	Haastatteluaineisto	20
4.4	Aineiston analyysimenetelmät	21
5	Analyysi vaatimusmäärittelyn toteuttamisesta	22
5.1	Kirjallinen dokumentaatio	22
5.2	Luonnollisella kielellä kuvatut vaatimukset	24
5.3	Haastattelut	25
5.4	Havaittuja ongelmia	27
5.5	Organisaatiossa opittuja asioita	28
6	Loppupäätelmät	30
6.1	Suosituksset vaatimusmäärittelytyön kehittämiseksi	32
6.2	Muita kehittämis ehdotuksia	33
6.3	Oman oppimisen arviointi	34
	Lähteet	36
	Liitteet	38
	Liite 1. Opinnäytetyössä käytetyt termit ja niiden selitykset	38
	Liite 2. Lomakepohja vaatimuksen kuvaamista varten	40
	Liite 3. Esimerkk tiedot vaatimuksesta täytettynä lomakkeeseen	41
	Liite 4. Haastatteluiden kysymysrunko	42

1 Johdanto

Kaikki haluavat toteuttaa tietojärjestelmän menestyksellisesti. Mutta miten tietojärjestelmän kehittäminen onnistuu todellisuudessa? Onnistuneessa tietojärjestelmän toteuttamisessa yksi tärkeimmistä asioista on liiketoiminnan tarpeiden tunnistaminen ja niiden kuvaaminen menestyksellisesti vaatimusmäärittelyn kautta. Onnistunut vaatimusmäärittely ja vaatimustenhallinta ovatkin siis pohjana sille, että tietojärjestelmästä saadaan toimiva ja käyttäjien tarpeita hyvin vastaava. Tämän pohjalta kiinnostuin valitsemaan opinnäytetyöni aiheeksi juuri tietojärjestelmien vaatimusmäärittelyn ja selvittämään, miten se voitaisiin toteuttaa mahdollisimman hyvin. Valitsin aiheen myös siksi, että olen erittäin kiinnostunut työskentelemään vaatimusmäärittelyyn liittyvissä työtehtävissä tulevaisuudessa.

Opinnäytetyöni, jonka otsikko on *Vaatimusmäärittelyn menestyksellinen toteuttaminen*, käsittelee vaatimusmäärittelyn toteuttamista ja menetelmiä, joiden avulla vaatimusten kuvaamista tehdään. Opinnäytetyön tarkoituksena on selvittää, millaisilla toimintatavoilla ja menetelmillä saadaan liiketoiminnan vaatimukset kuvattua parhaiten tietojärjestelmän toteuttamista varten. Lisäksi tehdään katsaus muihin toimintatapoihin ja hyviin käytäntöihin, jotka tukevat vaatimusmäärittelyn menestyksellistä toteuttamista. Opinnäytetyö on tehty toimeksiantona suomalaiselle julkishallinnon organisaatiolle.

Opinnäytetyön teemaa lähestytään kartoittamalla ensin vaatimusmäärittelyn teoriaa: erilaisia menetelmiä, joilla vaatimusmäärittelyä voidaan toteuttaa. Teoriaosuudessa tehdään katsaus siitä, millaisia kokemuksia eri menetelmistä on saatu ja millä tavalla vaatimusmäärittelyä suositellaan tehtäväksi. Painopisteenä on vaatimusmäärittelyn menestyksellinen toteuttaminen tietojärjestelmän hankintavaiheessa sekä järjestelmän ylläpitovaiheessa. Opinnäytetyön painopisteenä on tarkastella niin sanottujen toiminnallisten, eli suoraan liiketoiminnasta nousevien vaatimusten toteuttamista vaatimusmäärittelyssä.

Vaatimusmäärittelyn toteuttamista tutkitaan tässä opinnäytetyössä tarkastelemalla, miten suomalainen julkishallinnon organisaatio on toteuttanut ns. alustavan vaatimusmäärittelyn tietojärjestelmien kilpailuttamisen yhteydessä sekä järjestelmien ylläpitovaiheen aikaisten pienkehitystöiden tilaamisessa. Työn tarkoituksena on kartoittaa hankintavaiheen vaatimusmäärittelytyön nykytila ja tehdä toimeksiantajalle kehittämisehdotuksia vaatimusmäärittelytyön kehittämiseksi hyväksi todettujen käytäntöjen pohjalta.

Opinnäytetyön aineistona työssä käytetään vuosina 2014–2015 toteutettujen tietojärjestelmähankintojen hankintavaiheen ja ylläpidon pienkehitysvaiheen vaatimusmäärittely-

dokumentteja. Lisäksi työtä varten haastateltiin tietojärjestelmähankintojen avainhenkilöitä. Opinnäytetyössä käytetään kvalitatiivista eli laadullista tutkimusmenetelmää. Opinnäytetyön analyysi tehdään sisältöanalyysinä, jonka kohteena on kirjallinen aineisto sekä henkilöhaastattelut. Sisältöanalyysin tavoitteena on mahdollisimman kattavan kuvan saaminen kohdeorganisaation toiminnasta.

Vaatusmäärittelyä käsittelevän opinnäytetyön teettäminen on lähtöisin kohdeorganisaatiosta ja sen tavoitteista parantaa tietojärjestelmiensä hankintaa ja kehittämistä. Opinnäytetyössä ja siinä annetuissa suosituksissa on otettu huomioon se, että kohdeorganisaatio on pyrkinyt ulkoistamaan IT-toimintonsa. Organisaatiossa työskentelee tällä hetkellä vain rajattu määrä IT-alan ammattilaisia ja tietojärjestelmähankintojen valmistelu on pitkälti liiketoiminnan osaajien vastuulla.

Opinnäytetyössä tehdään nykytilan analyysin lisäksi suosituksia toimeksiantajalle siitä, millä tavalla vaatimusmäärittelytyötä voisi kehittää tulevaisuudessa, jotta liiketoiminnan tarpeet saataisiin kuvattua mahdollisimman hyvin tulevia tietojärjestelmäprojekteja ja järjestelmien pienkehitystä varten.

1.1 Tutkimuskysymykset ja rajaukset

Opinnäytetyön tutkimuskysymykset ovat seuraavat:

- Mitkä ovat ne toimintatavat ja menetelmät, joilla liiketoiminnan vaatimukset saadaan kuvattua parhaalla tavalla tietojärjestelmän toteuttamista varten?
- Millä tavalla ja millaisella tarkkuudella vaatimukset kannattaa kuvata tietojärjestelmän hankintavaiheessa ja ylläpidon pienkehitysvaiheessa?
- Mitkä ovat vaatimusmäärittelyn ongelmakohdat kohdeorganisaatiossa?
- Miten hankintavaiheen vaatimusmäärittely kannattaa toteuttaa ja miten kohdeorganisaatio voisi tehdä sen entistä paremmin?

Opinnäytetyö keskittyy tarkastelemaan vaatimusmäärittelyä tietojärjestelmien hankinta- ja ylläpidon pienkehitystöiden tilausvaiheessa. Työssä ei käsitellä tietojärjestelmähankintojen toteuttamisen muita osa-alueita kohdeorganisaatiossa, vaikka näihin teemoihin saataankin tehdä viittauksia opinnäytetyön aiheen käsittelyssä.

Koska opinnäytetyön toimeksiantaja on julkishallinnon organisaatio, käytetään opinnäytetyön teoriaosuudessa yhtenä keskeisenä lähteenä julkishallinnon organisaatioille suunnat-

tuja JHS-suosituksia. JHS-järjestelmän mukaiset suositukset koskevat valtion- ja kunnallishallinnon tietohallintoa. JHS-suositukset pyrkivät kehittämään ja parantamaan julkishallinnon tietojärjestelmien yhteentoimivuutta ja parantamaan toimintojen kehittämistä poikkiallinnollisesti. Suositusten avulla pyritään minimoimaan päällekkäistä työtä ja luomaan yhdenmukaisia käytäntöjä julkisen sektorin organisaatioissa. (JUHTA – Julkisen hallinnon tietohallinnon neuvottelukunta 2015.)

Tässä työssä on keskitytty erityisesti tarkastelemaan JHS-suositusta *JHS 173 ICT-palvelujen kehittäminen: Vaatimusmäärittely*, joka on opinnäytetyön aihepiirin kannalta olennaisin JHS-suositus.

1.2 Käsitteiden määrittelyä

Opinnäytetyössä käytetään joitakin termejä, joiden sisältöä on syytä tarkentaa. Termillä *liiketoiminta* tarkoitetaan yleensä ammatillista kaupallista toimintaa, jossa pyritään luomaan pääomaa ja voittoa. Termiä voidaan käyttää myös siten, että se kattaa myös voittoa tavoittelemattoman liiketoiminnan, kuten julkisen sektorin ja kolmannen sektorin organisaatioiden toiminnan (ks. esim. Kielitoimiston sanakirja 2015). Liiketoiminta-termiä käytetään tässä opinnäytetyössä jälkimmäisessä, eli laajemmassa merkityksessä.

Toimintatapa-termillä tarkoitetaan organisaation toimintatapoja ja käytäntöjä, jotka liittyvät tietojärjestelmien vaatimusmäärittelytyön tekemiseen. Niitä voivat olla esimerkiksi tietojärjestelmäprojektien organisointitavat, projektin jäsenten perehdyttäminen, projektidokumentointi jne.

Menetelmä-termiä käytetään opinnäytetyössä yleisnimikkeenä, jolla viitataan kaikkiin erilaisiin menetelmiin ja tekniikoihin, joita käytetään vaatimusmäärittelyn toteuttamisessa.

Opinnäytetyössä käytettävistä kaikista termeistä ja käsitteistä on tehty tarkempi käsitelista, joka on opinnäytetyön liitteenä 1.

2 Liiketoiminnan vaatimukset lähtökohtana tietojärjestelmän vaatimusmäärittelylle

Liiketoiminnan tarpeiden kuvaaminen menestyksellisesti on elintärkeää tietojärjestelmän toimivuuden takaamiseksi. Tietojärjestelmäprojektien epäonnistumiset nousevat ajoittain uutisaiheeksi ja projektien epäonnistuminen on herättänyt paljon kysymyksiä. Syitäkin epäonnistumisiin on kartoitettu useissa tutkimuksissa. On havaittu, että projektien epäonnistumisten syinä on pääasiassa kaksi asiaa: huono projektinhallinta ja huono ymmärrys liiketoiminnan vaatimuksista ja niiden kuvaamisesta. (Chemuturi 2013, vii.) Epäonnistuneista ohjelmistoprojekteista yli 60 prosenttia on johtunut huonosta vaatimusmäärittelystä (Haikala & Mikkonen 2011, 61.)

Tietojärjestelmähankkeiden epäonnistuminen voi olla erittäin kallista. Tietojärjestelmän toteuttamiskustannukset nousevat sitä korkeammaksi, mitä myöhäisemmässä vaiheessa liiketoiminnan tarpeita tunnistetaan. On arvioitu, että vaatimusmäärittelyn korjaaminen ohjelmointivaiheessa on 20 kertaa kalliimpaa kuin määrittelyvaiheessa. Testausvaiheessa puutteellisen vaatimusmäärittelyn korjaamisen on arvioitu olevan jopa 100 kertaa kalliimpaa. (Pohl & Rupp 2011, 2.) Tämä korostaa entisestään hyvin tehdyn vaatimusmäärittelyn merkitystä tietojärjestelmien toteuttamisessa.

Vaatimusmäärittelyllä (engl. requirements engineering) tarkoitetaan systemaattista ja kurinalaista lähestymistapaa vaatimusten määrittelyyn ja hallintaan. Pohl ja Rupp (2011, 4) tiivistävät vaatimusmäärittelyn päätavoitteet seuraaviin kahteen kohtaan.

- 1) Olennaisten vaatimusten tunnistaminen, yhteisymmärryksen muodostaminen sidosryhmien välille vaatimuksista, vaatimusten huolellinen dokumentointi annettujen standardien mukaisesti ja niiden systemaattinen johtaminen.
- 2) Sidosryhmien (ihmiset tai organisaatiot, jotka vaikuttavat joko suorasti tai epäsuorasti järjestelmän vaatimukseen) tarpeiden ja toiveiden ymmärtäminen ja dokumentointi sekä niiden erittelemine ja hallitseminen, jotta voidaan minimoida riski siihen, että järjestelmä ei täytä sidosryhmien tarpeita ja toiveita.

Chemuturin (2013, 1) mukaan vaatimusmäärittelyn onnistumisessa on kaksi tärkeää tekijää: liiketoiminnan vaatimusten tunnistaminen ja vaatimusten muutostenhallinta. Jos vaatimusten muutostenhallintaa ei kontrolloida, tilanne voi johtaa vaatimusten hallitsemattomaan laajenemiseen ja kustannusten nousuun. Tämän vuoksi vaatimusten ymmärtäminen ja huolellinen johtaminen voi estää projektien epäonnistumisen ja edesauttaa laadukaiden ohjelmistojen luomista.

Vaatimusmäärittelyn tulokset ovat tärkeitä myös siksi, että niitä käytetään pohjana tietojärjestelmähankinnan eri vaiheissa, kuten suunniteltaessa tietojärjestelmähankkeen ja sen osaprojektien mitoittamista sekä suunniteltaessa toimitusprojektia, muutostenhallintaa ja projektin edistymisen valvontaa. Vaatimusmäärittelytyön tuloksia tarvitaan myös järjestelmän testaus- ja hyväksymisvaiheessa. (Forselius 2013, 29.)

2.1 Vaatimusten määrittely

Vaatimusten (requirements) on määritelty olevan asioita, joita tietojärjestelmällä pystytään tekemään tai ominaisuuksia, joita järjestelmällä tulee olla. Pohlin ja Rupp (2011, 7-8. Ks. myös Haikala & Mikkonen 2011, 61.) mukaan vaatimukset luokitellaan yleensä kolmeen eri pääluokkaan.

- 1) toiminnalliset vaatimukset (functional requirements)
- 2) ei-toiminnalliset vaatimukset / laatuvaatimukset (non-functional requirements / quality requirements).
- 3) reunaehdot (constraints).

Toiminnalliset vaatimukset kertovat, mitä ohjelmiston täytyy pystyä tekemään. Ne voidaan jaotella vielä tarkemmin asiakas-, ohjelmisto- ja teknisiksi vaatimuksiksi. Asiakasvaatimus tarkoittaa asiakkaalta tulevaa tarvetta. Ohjelmistovaatimuksella tarkoitetaan ohjelman toimintaa, joka määrittelee, miten asiakasvaatimus toteutetaan. Teknisellä vaatimuksella tarkoitetaan toteutusvaiheen teknisiä toteutustapoja, joilla asiakas- ja ohjelmistovaatimukset toteutetaan. (Haikala & Mikkonen 2011, 62–63.) Toiminnalliset vaatimukset voidaan jaotella myös ydinvaatimuksiin ja avustaviin vaatimuksiin. Ydinvaatimukset toteuttavat toiminnot, joita ilman ohjelmisto ei voi toimia ja joita ilman se ei voi täyttää asiakkaan tarpeita. Avustavat vaatimukset tukevat ydinvaatimusten toimintaa. Ohjelmisto pystyy toimimaan ilman avustavien vaatimusten toteuttamista, mutta lopputoteutus voi kärsiä tehokkuudessa tai tietoturvassa olevista puutteista. (Chemuturi 2011, 13–15.)

Ei-toiminnallisilla tai laatuvaatimuksilla viitataan tietojärjestelmältä vaadittaviin ominaisuuksiin, jotka viittaavat esimerkiksi ulkoasuun, saatavuuteen, tietoturvaan, käytettävyyteen ja riippuvuuteen toisista ohjelmistoista. Reunaehdot kertovat rajoitteet, joita tietojärjestelmän toteuttamisessa ilmenee, esimerkiksi järjestelmän toteuttaminen tietyllä ohjelmointikielellä. (Haikala & Mikkonen 2011, 61–63; Pohl & Rupp 2011, 8-10.)

2.2 Vaatimusten käsittelyprosessi

Tietojärjestelmähankinnan hankintavaiheessa vaatimusmäärittely toteutetaan yleensä kokonaan tai osaksi erillisenä esitutkimusprojektina. Tästä huolimatta vaatimuksia joudutaan yleensä tarkentamaan ja rajaamaan samalla kun hankinnan lopullista valmistelua tehdään. Vaatimusmäärittelytyön päätehtäviä ovat Forseliuksen mukaan käyttäjien tarpeiden kartoittaminen ja kerääminen, tarpeiden analysointi ja täsmentäminen vaatimuksiksi sekä vaatimusten priorisointi ja hyväksyminen. (Forselius 2013, 26.) Pohl ja Rupp (2011,4) näkevät vaatimusmäärittelytyössä neljä pääkohtaa, jotka ovat kartoittaminen, dokumentaatio, hyväksyminen ja neuvottelu sekä vaatimusten johtaminen.

Kartoitusvaiheen tarkoituksena on tunnistaa järjestelmän toiminta-alue, jota kuvataan vaatimusmäärittelyssä. Määrittelytyöhön vaikuttavat sidosryhmät, muut käytössä olevat tietojärjestelmät, liiketoimintaprosessit, tapahtumat ja dokumentaatiot, kuten esimerkiksi lainsäädäntö tai standardit. Jos järjestelmän aluetta ei ole määritelty ja rajattu oikein tai jos se on puutteellinen, se voi vääristää vaatimusmäärittelyn tuloksia. Kartoitusvaiheessa tärkeimpiä tietolähteitä ovat sidosryhmät, dokumentaatio ja toiminnassa olevat järjestelmät. Dokumentaatiovaiheessa vaatimukset pyritään kuvaamaan mahdollisimman hyvin. Dokumentoinnissa voidaan käyttää erilaisia tekniikoita, kuten luonnollista kieltä tai käsitelmalajeja. Hyväksymis- ja neuvotteluvaiheessa pyritään saavuttamaan yhteisymmärrys vaatimuksista. Vaatimusten johtamisella pyritään hallitsemaan kaikkia vaatimusmäärittelyn vaiheita. (Pohl & Rupp 2011, 4–20.)

2.3 Vaatimusten johtaminen ja hallinta

Vaatimustenhallinnalla viitataan sekä vaatimusmäärittelyn eri työvaiheisiin kuin laajempaan prosessiin, jonka avulla vaatimusten käsittelyä ja hallintaa toteutetaan. Prosessiin kuuluvat vaatimusten analysointi, dokumentointi, jäljitettävyyden, priorisointi, yhteisymmärryksen hakeminen, muutostenhallinta sekä neuvottelemisen vaatimusten toteuttamisesta ja muutoksista. Vaatimusten johtamisella viitataan koko vaatimustenhallinnan prosessin johtamiseen. Vaatimusten johtamista voidaan toteuttaa koko organisaation, tuotteen tai projektin tasolla. (Chemuturi 2013, 4-7.)

Vaatimusten johtamiseen on olemassa kaksi erilaista näkemystä. Ensimmäisen mukaan projektien vaatimusmäärittely on tehtävä organisaatiossa järjestelmällisesti jonkin tietyn vaatimusmäärittelyprosessin mukaisesti. Toisen lähestymistavan mukaan tällaiselle toimintatavalle ei ole tarvetta, vaan vaatimusmäärittely olisi tehtävä vain yhtenä ohjelmistokehityksen vaiheena. Tästä lähestymistavasta käytetään nimitystä ad hoc -lähestymistapa. Ensimmäisen lähestymistavan tärkeyttä on perusteltu sillä, että se takaa

yhtenäisen tavan tehdä vaatimusmäärittelyä organisaation tietojärjestelmähankkeissa. Tämä nähdään sitä tärkeämpänä, mitä enemmän organisaatiossa toteutetaan tietojärjestelmähankkeita. Ad hoc -tyyppisessä lähestymistavassa annetaan enemmän painoa valmiille tuotteelle ja sen toimivuudelle, eikä vaatimusmäärittelyn käytännön toteutustavoille. Jälkimmäistä lähestymistapaa ei pidetä hyvänä, koska silloin tietojärjestelmän toteuttamisessa voidaan epäonnistua pahasti. Chemuturi suosittelee lähestymistavoista ensin mainittua toimintamallia, eli mallia, jossa vaatimusmäärittelytyölle on sovittu yhteiset toimintatavat koko organisaation tasolla. (Chemuturi 2013, 6-9.)

Myös julkishallinnon organisaatioiden kohdalla nähdään, että vaatimusmäärittelyn tekemisessä tulisi olla yhteinen toimintamalli. JHS-suositusta *JHS 173 ICT-palvelujen kehittäminen: Vaatimusmäärittely* korostetaan hyvin tehdyn vaatimusmäärittelyn olevan erittäin keskeinen tekijä sille, että tietojärjestelmä täyttää loppukäyttäjän vaatimukset. Vaatimusten määrittelydokumenteja pidetään tilaajan ja toimittajan välisen kommunikaation kivijalkana. Vaatimusmäärittely on merkittävä siitäkin näkökulmasta, että toimittajaehdokkaat antavat tarjouksensa tietojärjestelmähankinnasta vaatimusmäärittelydokumenttien antaman informaation perusteella. (JUHTA – Julkisen hallinnon tietohallinnon neuvottelukunta 2015.)

3 Vaatimusmäärittelyn parhaat käytännöt

Parhailla käytännöillä viitataan menetelmään tai tekniikkaan, jolla on osoitettu saatavan parempia tuloksia kuin muilla menetelmillä. Niitä käytetään usein esikuvina oman toiminnan parantamiseksi. Lisäksi parhaat käytännöt nähdään tärkeinä siksi, että niiden avulla pystytään välttämään erilaisia ongelmia. Tietojärjestelmäkehittämisessä vaatimusmäärittelyn parhaat käytännöt ja niiden hyödyntäminen ovat tärkeitä, koska vaatimusmäärittely on keskeisin osa, jonka avulla tietojärjestelmästä saadaan aikaiseksi haluttu lopputulos. (Chemuturi 2013, 5-6.)

Millaiseen lopputulokseen vaatimusmäärittelyssä tähdätään ja millainen on hyvin kuvattu vaatimus? Siinä nähdään olevan mukana seuraavat ominaisuudet: virheettömyys, selkeys, tarkkuus, ymmärrettävyys, testattavuus sekä jäljitettävyys taaksepäin ja eteenpäin. (Haikala & Mikkonen 2011, 64.) Laadukasta vaatimusmäärittelyä ja vaatimusmäärittelytön hyvää organisointia pidetään kulmakivinä onnistuneelle tietojärjestelmähankinnalle. Vaikka vaatimusmäärittelytyö vie aikaa ja se on vaativaa, niin hyvin tehty vaatimusmäärittely säästää projektin kuluissa sekä nopeuttaa ja selkeyttää hankinnan kilpailutusta ja läpivientiä. Se varmistaa myös, että tietojärjestelmä vastaa liiketoiminnan tarpeita. (JUHTA – Julkisen hallinnon tietohallinnon neuvottelukunta 2012.)

JHS-suosituksissa suositellaan, että vaatimusmäärittely tehdään kaikissa tietojärjestelmähankinnoissa, olipa kyse standardijärjestelmästä, esikonfiguroidusta järjestelmäratkaisusta tai organisaatiolle räätälöidystä järjestelmästä. (JUHTA – Julkisen hallinnon tietohallinnon neuvottelukunta 2012.)

3.1 Vaatimusmäärittelyn taso hankintavaiheessa

Tietojärjestelmän vaatimusmäärittelyä pidetään tietojärjestelmähankinnan valmisteluvaiheen suuritöisimpänä tehtävänä. Hankintavaiheen vaatimusmäärittelytyöhön joudutaan kytkemään useita henkilöitä, mahdollisesti jopa kymmeniä työntekijöitä. He voivat olla muun muassa liiketoiminnan ja sovellusalueen tuntijoita, järjestelmän tulevia loppukäyttäjiä tai muita asiantuntijoita. Hyvin onnistuneissa tietojärjestelmäprojekteissa yksi yhteinen tekijä on se, että vaatimusmäärittelyssä on työskennelty yhtä paljon kuin määrittelyn pohjalta toteutetuissa toimitusprojekteissa. Kun tietojärjestelmään liittyvä dokumentaatio on tehty kattavasti, yhteisymmärrys vaatimuksista ja niiden toteuttamisesta on saavutettavissa.

sa helpommin. (Forselius 2013, 29; JUHTA – Julkisen hallinnon tietohallinnon neuvottelukunta 2012.)

Forselius (2013, 29–30; 46–47) näkee, että vaatimusmäärittely on järkevää toteuttaa hankintavaiheessa riittävällä, muttei liian yksityiskohtaisella tai tarkalla tasolla. Liian tarkat vaatimukset voivat pahimmillaan sulkea pois osan toteutustavoista tai toimittajaehdokkaista. Hankintavaiheen vaatimusmäärittelyssä painopisteen on oltava tarpeen perustelussa: tarjouspyynnön mukana tulevien vaatimusmäärittelykuvausten tärkein tehtävä on selkeyttää hankkeen mitoitusta, ja samalla antaa hankkeesta päättävälle mahdollisuus tarkistaa hankinnan tavoitteet. Vaatimusmäärittelydokumentaation on tehtävä mahdolliseksi hankinnan toteuttaminen. Dokumentaation syvyys riippuu osittain myös hankittavasta järjestelmästä, joten sataprosenttisesti pitäviä ohjeistuksia on Forseliuksen mukaan mahdotonta antaa. Hän näkee kuitenkin, että selkeästi laaditut kuvaukset ja hyvin laadittu dokumentointi edesauttavat yhteisymmärryksen löytymistä.

Forselius (2013, 30–41; 47) kuitenkin suosittelee, että hankintavaiheessa tarjouspyynnön mukaan kuvataan ja liitetään seuraavat asiat. Tästä kokonaisuudesta käytetään nimeä **järjestelmäkuvaus**. Joissakin yhteyksissä siitä käytetään myös nimeä tuotekuvaus.

1. **Yleiskuvaus tietojärjestelmästä ja sen tarkoituksesta.** Tässä kohdassa kuvataan lyhyesti tietojärjestelmä ja se, mitä tietojärjestelmän pitäisi toteuttaa.
2. **Käyttäjien ja käyttäjäryhmien kuvaus.** Tulevan tietojärjestelmän käyttäjät ja se, miten he käyttävät tietojärjestelmää, tulisi kuvata lyhyesti. Käyttäjät tulisi myös luokitella laajempiin käyttäjäryhmiin.
3. **Käyttötarinat (käytetään myös termiä käyttäjätarina).** Käyttötarinassa kuvataan tietojärjestelmän käyttäjäryhmien tarpeita. Käyttötarina kertoo kuvitteellisen esimerkkihenkilön kautta, miten hän selviytyy tehtävästään tulevan tietojärjestelmän avulla.
4. **Terminologian kuvaus.** Kooste kohdealueen keskeisimmistä termeistä ja selitykset niihin.
5. **Käsittemallit.** Jos tietojärjestelmän avulla on tarkoitus hoitaa tietojen tallentamista tietokantaan ja toteuttaa tallennetun tiedon hallintaa, suositellaan käsittemallin laatimista, jossa kuvataan tallennettavat tietoryhmät ja niiden keskinäiset suhteet. Käsittemalliin viitataan usein myös termeillä ”luokkamalli” ja ”kohdemalli”.
6. **Prosessikaaviot ja prosessien kuvaukset.** Organisaation kaikki ne liiketoimintaprosessit, joissa käyttäjät tulevat käyttämään uutta tietojärjestelmää, kuvataan prosessikaavioiksi sekä niitä tukeviksi sanallisiksi prosessikuvauksiksi. Prosessikaavioiden tekemisessä suositellaan käytettäväksi ns. uimaratakaaviomallia, jossa

jokainen prosessin toimija merkitään omalle ”uimaradalle”. Tarjouspyynnön liitteeksi suositellaan liittämään vain tietojärjestelmähankintaan olennaisesti liittyvien liiketoimintaprosessien kuvaukset.

7. **Käyttötilanteet (käytetään myös termiä käyttötapaukset).** Kuvaus tilanteista, joissa käyttäjä kommunikoi suoraan tietojärjestelmän kanssa. Käyttötilanteen kuvaukseen suositellaan liitettäväksi tiedot kaikista juuri tietyssä tilanteessa tarpeelliset tietojärjestelmän toiminnot (esim. näytön kuva, tulosteet, jne.).
8. **Järjestelmän toiminnot.** Hankinnan kohteena olevasta tietojärjestelmästä suositellaan liitettäväksi mukaan tietoa järjestelmätoiminnoista, kuten esimerkiksi hankittavan tietojärjestelmän ja muiden järjestelmien rajapinnoista ja raporteista, joita järjestelmän odotetaan toteuttavan. Järjestelmän toimintojen tarkkaan kuvaamiseen ei kuitenkaan suositella mentävän, koska tämä taso on tarkoituksenmukaista toteuttaa yhdessä hankinnan jälkeen toimittajan kanssa.

Järjestelmäkuvaukseen ei suositella liitettäväksi mukaan hankinnan hallintaan tai toimitusprojektien ohjaukseen liittyviä dokumentteja. Myöskään vanhoja versioita kuvauksista ei kannata sisällyttää järjestelmäkuvaukseen. (Forselius 2013, 47.)

3.2 Vaatimusmäärittelytyötä tekevien osaaminen

Vaatimusmäärittelytyötä tekevien henkilöiden osaamisesta, ja jopa persoonallisuuden piirteistä, annetaan suosituksia. Vaatimusmäärittelijälle on tärkeää vaatimusmäärittelytyön hyvä hallinta ja osaaminen. Lisäksi suosituksissa korostetaan, että vaatimusmäärittelijän on tunnettava tietojärjestelmän liiketoiminta-alue. Vaatimukset vaatimusmäärittelyn osamisen tasolle riippuvat siitä, millainen kehitettävä tietojärjestelmä on. Täyden elinkaaren tietojärjestelmäprojekteihin suositellaan valittavaksi työntekijöitä, joilla on aikaisempaa kokemusta saman toiminta-alueen projekteista. Kaupallisten tuotteiden toteuttamisprojekteissa voidaan käyttää sekä vaatimusmäärittelijöitä että liiketoimintaa edustavia työntekijöitä, joille on annettu koulutus tuotteesta ja sen toteutettavista ominaisuuksista.

Yhtenä sudenkuoppa vaatimusmäärittelylle nähdään vaatimusmäärittelyä tekevien työntekijöiden puutteellinen osaaminen. Chemuturi (2013, 95–97; 206) suosittelee, että työnantaja huolehtii siitä, että vaatimusmäärittelijöillä on koulutus, jossa on käyty lävitse vaatimusmäärittelytyön käynnistäminen, työvälineiden käyttö ja varsinaisen vaatimusmäärittelytyön tekeminen. Lisäksi työnantajan on pidettävä huolta vaatimusmäärittelijöiden täydennyskoulutuksesta ja siitä, että vaatimusmäärittelyä koskeva hiljainen tieto jaetaan organisaatiossa myös muille.

Rupp ja Pohl (2011, 6-7) korostavat, että vaatimusmäärittelijän työhön olisi valittava oikeanlaisia henkilöitä, joiden persoonallisuuden piirteet ja henkilökohtaiset ominaisuudet soveltuvat vaatimusmäärittelijän työhön. Niitä ovat kyky analyttiseen ajatteluun, kyky ymmärtää toisten näkökulmia, hyvät viestintätaidot, taito ratkaista riitatilanteita, maltillisuus, itsevarmuus ja kritiikin sietokyky sekä vakuuttavuus ja taito luoda yhteisymmärrystä eri osapuolten välille.

Forseliuksen (2013, 30) mukaan organisaatio voi käyttää tarvittaessa vaatimusmäärittelyn tekemisessä apuna konsulttia, joka on puolueeton, eli riippumaton mahdollisista toimittajaehdokkaista. Jos konsultilla on kytköksiä johonkin tiettyyn toimittajaehdokkaaseen, saatetaan kilpailuasetelma vääristyä.

3.3 Vaatimusten kuvaaminen ja dokumentaatio

Kun vaatimukset on kartoitettu, on tärkeää, että ne dokumentoidaan suunnitelmallisesti. Dokumentoinnin apuna suositellaan käytettäväksi dokumentointitekniikkaa, joka edesauttaa yhteisymmärryksen syntymistä vaatimusmäärittelijän ja sidosryhmien välillä. Dokumentointitekniikan kautta pystytään myös aikaansaamaan laadukkaampia vaatimuskuvauskuksia. Vaatimusmäärittelyä voidaan periaatteessa tehdä monenlaisilla tekniikoilla, kuten luonnolliseen kieleen perustuvilla menetelmillä tai luonnolliseen kieleen perustuvilla strukturoiduilla menetelmillä ja muodollisemmilla menetelmillä, kuten kaavioilla. (Pohl & Rupp 2011, 33.)

3.3.1 Luonnolliseen kieleen perustuvat menetelmät

Luonnollisella kielellä tarkoitetaan kieltä, jolla ihmiset kommunikoivat normaalissa sosiaalisessa kanssakäymisessä. Luonnolliseen kieleen perustuvat dokumentointitavat ovat yleisimmin käytettyjä dokumentointitekniikoita vaatimusmäärittelytyössä. Tällöin vaatimukset kuvataan sanallisesti jollakin luonnollisella kielellä, esimerkiksi englannilla tai suomeksi. (Chemuturi 2013, 68–69; Pohl ja Rupp 2011, 34–35)

JHS-suosituksessa 173 korostetaan, että luonnollisella kielellä kirjoitetun vaatimustekstin on oltava lyhyttä, selkeää ja yksiselitteistä. Vaatimukset pitäisi kirjoittaa niin, että samassa lauseessa on vain yksi vaatimus eikä useita vaatimuksia. Vaatimuksessa on oltava kaikki se tieto, jota tarvitaan vaatimuksen kuvaamisen ominaisuuden rakentamiseksi. Hyvin kirjoitetusta vaatimuksesta on poistettu kaikki tarpeeton teksti, mutta on pidetty huolta siitä, ettei tarpeellista informaatiota ole karsittu pois. Tavoitteena on, että vaatimusten kuvaamisessa saavutetaan aidosti yhteinen ymmärrys kehitteillä olevan tietojärjestelmän toiminnasta. (JUHTA – Julkisen hallinnon tietohallinnon neuvottelukunta 2012.)

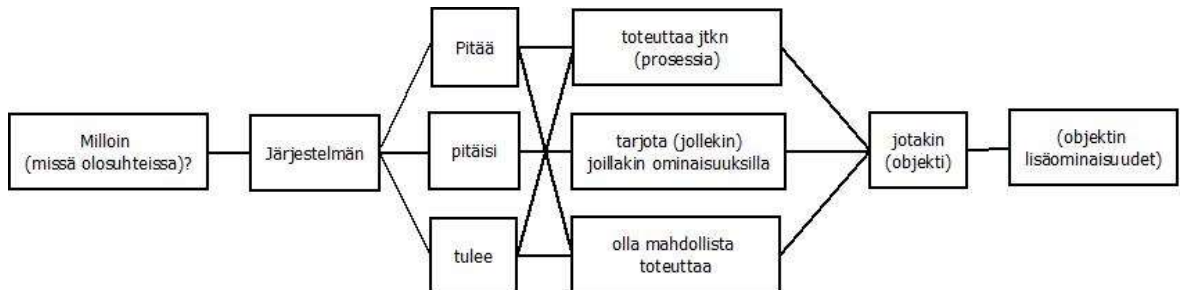
Jos dokumentaatioissa käytetään luonnolliseen kieleen perustuvia dokumentaatiotapoja, niin Pohl ja Rupp (2011, 49–53) suosittelevat, että vaatimusmäärittelijät ottavat huomioon työssään seuraavat asiat, jotka heikentävät usein vaatimusten ymmärrettävyyttä.

- 1) **Nominalisaatio.** Prosessi on lyhennetty lauseeseen yksittäiseksi tapahtumaksi. Tällöin menetetään tarvittavat tiedot tarkkaa kuvausta varten. Esimerkkilause: ”Tietojärjestelmän kaatuessa tarvitaan uudelleenkäynnistys”. Lause ei kerro esimerkiksi sitä, mistä järjestelmästä on kyse ja kenen täytyy tehdä uudelleenkäynnistys.
- 2) **Substantiivit ilman viittausta.** Tällöin ei tiedetä, mihin substantiivilla viitataan. Esimerkkilause: ”Tiedot näytetään käyttäjälle näyttöpäätteellä.” Tällöin jää epäselväksi, mitä tietoja sanalla ”tiedot” tarkoitetaan.
- 3) **Universaali kvantisointi,** eli suurten lukuarvojen tiivistäminen pienempään kokoon. Vaarana on, että asioita yleistetään liikaa. Esimerkkilause: ”Järjestelmän on näytettävä kaikki tietokokonaisuudet jokaisessa alavalikossa.” Lause vaatisi tarkennusta, mitä tietokokonaisuuksia todella tarkoitetaan.
- 4) **Puutteellisesti määritellyt ehdot.** Esimerkkilause: ”Järjestelmän on annettava kaikki vaihtoehdot yli 18-vuotiaille asiakkaille.” Lauseesta jää epäselväksi, tarjotaanko tiedot vain 19-vuotiaille ja sitä vanhemmille, vai saavatko myös 18-vuotiaat kaikki vaihtoehdot.
- 5) **Epätarkasti määritellyt prosessiverbit.** Jotkut verbit, kuten ”siirtää” tai ”syöttää”, voivat vaatia enemmän kuin yhden substantiivin. Lisäksi passiivimuoto voi vaikeuttaa ymmärrystä. Esimerkkilause: ”Käyttäjän kirjautuessa sisälle käyttäjätunnustiedot syötetään järjestelmään.” Lauseesta tieto käyttäjästä jää epäselväksi ja myös se, millaisia käyttäjätunnustietoja järjestelmä tarvitsee.

Pohl ja Rupp (2011, 54–57) suosittelevat seuraavaa viisivaiheista toimintatapaa, kun vaatimuksia kuvataan luonnollisella kielellä.

- 1) **Määrittele laillinen velvollisuus.** Tässä vaiheessa määritellään laista ja säädöksistä tulevat reunaehdot vaatimukselle.
- 2) **Määrittele vaatimuksen ydin.** Tässä vaiheessa määritellään vaatimuksen ydin-toiminta, joka voi olla esimerkiksi tulostaminen, tallentaminen tai laskeminen.
- 3) **Määrittele järjestelmän toiminnot.** Tässä vaiheessa määritellään, mitä toimintoja järjestelmän tulee tehdä.
- 4) **Lisää objektit.** Tässä vaiheessa lisätään taulukkoon tarvittavat termit
- 5) **Määrittele loogiset ja väliaikaiset ehdot.**

Näiden vaiheiden jälkeen vaatimuksia voi kirjoittaa Pohlin ja Rupp (2011) tekemän kaavion mukaisesti, joka on esitelty kuvassa 1. Mallin avulla on selkeää muodostaa vaatimusmäärittelyn kannalta ymmärrettäviä kuvauksia luonnollisella kielellä ja siten voidaan välttää epätarkkuuksia.



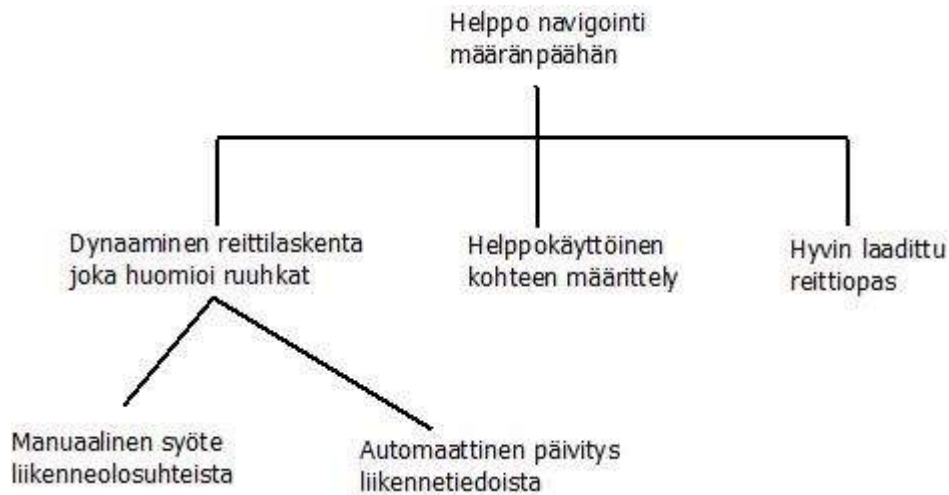
Kuva 1. Malli, jonka kautta voidaan muodostaa vaatimuksia luonnollisella kielellä (Pohl & Rupp 2011, 57.)

Luonnollisen kielen käyttämisessä on etuna se, että kenenkään osapuolen ei yleensä tarvitse opetella uutta kieltä tai menetelmää ymmärtääkseen vaatimuskäsitteitä. Ongelmana on kuitenkin se, että vaatimusten kuvaukset voivat tulla epämääräisiksi ja niitä voidaan ymmärtää väärin. Lisäksi joissakin kielissä, esimerkiksi englannissa, on haasteena se, että sanoilla saattaa olla paljon merkityksiä, mikä voi aiheuttaa väärinymmärryksiä. (Chemuturi 2013, 68–69; Pohl ja Rupp 2011, 34–35)

3.3.2 Käsitelmalleihin perustuvat menetelmät

Käsitelmalleihin perustuvia dokumentointitapoja ei voida käyttää yhtä laajasti kuin luonnollista kieltä, koska kaikki vastaanottajat eivät ymmärrä käsitelmalleja. Kuitenkin käsitelmalleiden etuna on se, että niiden kautta on mahdollista kuvata vaatimukset paljon tarkemmin. Käsitelmalleiden kautta vaatimukset ovat helpommin ymmärrettävissä, jos vastaanottaja ymmärtää niiden kieltä. Käsitelmalleiden menetelmiä ovat esimerkiksi käyttötapa-kaaviot, luokkakaaviot, tilakaaviot ja aktiviteettikaaviot. (Pohl & Rupp 2011, 35–36.)

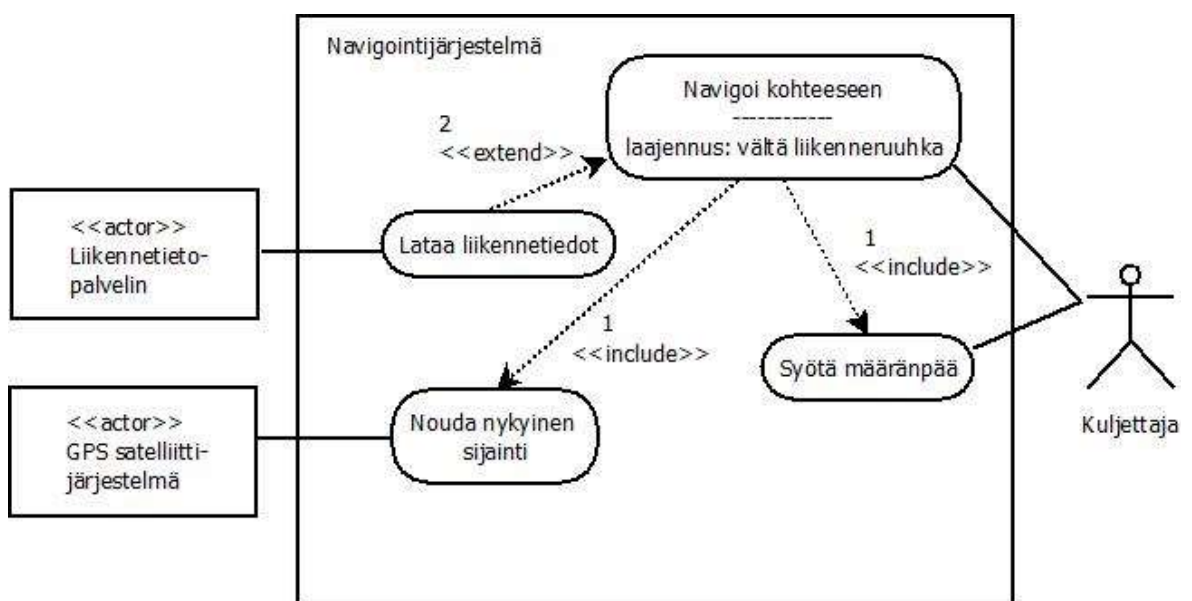
Tavoitemallien kautta järjestelmän tavoitteita voidaan kuvata monissa tapauksissa selkeämmin kuin pelkästään luonnollisen kielen avulla. Tavoitemalleja suositellaan käytettäväksi juuri tällaisissa yhteyksissä, joissa vaatimuksen tarkkuus voisi kärsiä, jos ne kuvataan vain sanallisesti. Tavoitemalleja voidaan käyttää kuvaamaan myös tapahtumia, jotka tapahtuvat hierarkkisesti.



Kuva 2. Esimerkki tavoitemallista (Pohl & Rupp 2011, 63)

Käyttötapausten kuvaamisessa suositellaan käytettäväksi UML-kuvaustekniikkaa, joka mahdollistaa käyttötapausten kuvaamisen helposti ymmärrettävällä tavalla. UML-kuvaustekniikan parhaaksi puoleksi nähdään selkeys ja se, että sen kautta väärinkäsityksiä tulee yleensä paljon vähemmän kuin pelkästään luonnollista kieltä käytettäessä. UML-kuvaustekniikalla saadaan kuvattu erityisesti käyttötapaukset ja käyttötapauskaaviot ymmärrettävästi. UML-kuvaustekniikalla kuvattu käyttötapauskaavio kertoo selkeästi ja yksinkertaisella tavalla järjestelmän päätoiminnot ja erilaiset käyttäjäryhmät. (Pohl & Rupp 2011, 64–67; Tegarden et al. 2013, 155.)

UML:n tärkeimmät elementit ovat: käyttötapaukset (use cases), käyttäjät (actors), järjestelmien riippuvuudet toisistaan (system boundaries), laajempi yhteys (extend relation) ja sisäinen yhteys (include relation). (Pohl & Rupp 2011, 64–67.)



Kuva 3. Esimerkki UML-kaaviosta (Pohl & Rupp 2011, 66)

3.3.3 Dokumentointimenetelmät

Vaatusmäärittelytyössä hyvin tehty dokumentointi nähdään tärkeänä tekijänä, jotta tiedot voidaan esittää ja tallentaa järjestelmällisesti. Dokumentointi suositellaan tehtäväksi strukturoidun mallin mukaisesti, jossa otetaan huomioon kaikki asiat, jotka ovat tärkeitä vaatusmäärittelytyölle. (Chemuturi 2013, 67–68.)

JHS-suosituksessa 173 (JUHTA – Julkisen hallinnon tietohallinnon neuvottelukunta 2012) määrittellään, että vaatusmäärittelydokumenteissa on oltava mukana ainakin seuraavat asiat.

- 1) **Vaatusuksen tunnistetieto.** Tarkoittaa juoksevaa numeroa, joka kulkee samana läpi koko asiakirjan. Tämän avulla vaatus pystytään jäljittämään.
- 2) **Vaatusuksen esittäjä.** Taho tai henkilö, joka on esittänyt vaatusuksen.
- 3) **Vaatusuksen kriittisyys sen omistajalle.**
- 4) **Perustelu.** Tätä kohtaa ei ole välttämätöntä ottaa mukaan, mutta se on usein hyödyllistä.
- 5) **Toimittajan kommentit.** Tätä kohtaa tarvitaan dokumentaatioissa, jos vaatusluetteloa käytetään kilpailutuksessa.

Dokumentaatio suositellaan tehtävän selkeästi laaditun sabluunan mukaisesti, jossa on otettu huomioon kaikki vaatusmäärittelyssä dokumentoitavat tiedot. Organisaatio voi laatia tätä varten esimerkiksi strukturoidun lomakkeen, johon tarvittavat tiedot täytetään. Pohlin ja Rupp (2011, 67–68) mukaan strukturoituun lomakkeeseen tulisi täyttää tärkeimmät tiedot käyttötapauksesta. Niitä ovat käyttötapauksen yksilöllinen tunnistus, nimi, kirjoittaja, prioriteetti, kriittisyys, lähde, vastuuhenkilö, kuvaus, käynnistävä tapahtuma, käyttäjät, lähtötilanne, lopputilanne, seuraukset, päätapahtumat, vaihtoehtoiset tapahtumat, poikkeavat tapahtumat ja ominaisuudet.

Pohlin ja Rupp (2011, 67–68) tekemä esimerkki strukturoiduista lomakkeista ja siihen tarvittavista tiedoista on esitelty liitteessä 2. Esimerkki lomakkeesta täytettynä tiedoilla kuvitteellista navigaatiojärjestelmää varten on esitelty liitteessä 3.

Dokumentaation koostaminen vaatususten jäljittämistä ja hallintaa varten voidaan toteuttaa organisaatioissa parhaaksi katsotulla tavalla. Strukturoitujen lomakkeiden ja organisaation kaikkien vaatususten hallinta voidaan toteuttaa esimerkiksi luomalla tietokantaa, jossa on koottuna tärkeimmät tiedot olemassa olevista vaatusuksista. Yksittäiset vaa-

timukset on jäljitettävissä tunnistenumeron kautta ja tietokannassa olevaa tietoa voidaan suodattaa sarakkeissa olevien tietojen avulla. (Pohl ja Rupp 2011, 115–116.)

Taulukko 1. Esimerkki vaatimustietokantaan tallennetuista tiedoista (Pohl ja Rupp 2011, 116)

Tunniste	Nimi	Kuvaus	Kirjoittaja	Lähde	Vastuuhenkilö	Tila	Statuksen tila	Liittyy vaatimuksiin
V1	"Näppäimistön	"Järjestelmä...	J. Locke	Projektipäällikkö	M. Wagner	korjattu	Hyväksytty	Vaat. 4
V2	"Syöte järjestelmään	"Järjestelmä...	E. Kurt	Projektipäällikkö	M. Wagner	vakiintunut	Ei hyväksytty	Vaat. 4
V3	"Kuvaus...	"Järjestelmä...	H. Esher	Ylläpito	M. Wagner	vakiintunut	Ei hyväksytty	Vaat.8, Vaat.6
V4	"Näppäimistön	"Järjestelmä...	M. Born	Ylläpito	H. Miller	epävakaa	Ei hyväksytty	Vaat.5
V5	"Näytössä oleva...	"Järjestelmä...	H. Miller	Asiakas	J. Locke	korjattu	Hyväksytty	Vaat. 4,8,10
V6	"Kuvaus...	"Järjestelmä...	J.Locke	J. Locke	H. Miller	korjattu	Hyväksytty	Vaat. 1
V7	"Näytössä oleva...	"Järjestelmä...	H. Miller	H. Miller	H. Miller	korjattu	Hyväksytty	Vaat.78
V8	"Käyttäjän tiedot...	"Järjestelmä...	H. Miller	Asiakas	J. Locke	epävakaa	Ei hyväksytty	Vaat. 12
V9	"Laskentatiedot...	"Järjestelmä...	J.Locke	Asiakas	M. Wagner	epävakaa	Hyväksytty	Vaat. 35
V10	"Käyttäjän tiedot...	"Järjestelmä...	J.Locke	Asiakas	M. Wagner	vakiintunut	Ei hyväksytty	Vaat. 12

3.4 Työskentelytavat vaatimusmäärittelyssä

Julkishallinnon tietojärjestelmäkehitystä varten suosituksia antavissa JHS-suosituksissa suositus JHS 173 (JUHTA – Julkisen hallinnon tietohallinnon neuvottelukunta 2012) käsittelee ICT-palveluiden vaatimusmäärittelyä. Siinä suositellaan, että vaatimusmäärittelytyö aloitetaan hankkeen esiselvityksellä, jossa yhtenä osana tunnistetaan vaatimusmäärittelyn tarpeet. Tällä tavoin saadaan riittävästi pohjatietoa vaatimusmäärittelytyön aloittamiselle. Samalla sovitaan, millaisia tavoitteita vaatimusmäärittelytyöllä on ja suunnitellaan vaatimusten määrittelyn läpivienti ja tuottamistapa – eli ketkä osallistuvat työskentelyyn ja millaiset ovat muut käytettävissä olevat resurssit.

JHS-suosituksissa (JUHTA – Julkisen hallinnon tietohallinnon neuvottelukunta 2012) todetaan, että on tärkeää määritellä vaatimusmäärittelyyn osallistuvien henkilöiden roolit työskentelyssä. Ne jaotellaan seuraavasti.

- 1) **Tietojärjestelmän omistaja.** Vastaa vaatimusten määrittelyprojektista, asettaa määrittelyprojektin ja vastaa ohjauksesta, valvonnasta ja vaatimusten hyväksymisestä.

- 2) **Projektipääällikkö.** Vastaa kokonaisuutena vaatimusten määrittelystä sekä yhteydenpidosta sidosryhmiin.
- 3) **Vaatimusten esittäjät ja kirjoittajat.** Vastaavat oman vastualueen vaatimusten tekemisestä. Heidän on tärkeää ymmärtää hankekokonaisuus ja miten oma vastualue on suhteessa kokonaisuuteen ja muihin osa-alueisiin.
- 4) **Muut asiantuntijat.** Vastaavat tietyn ominaisuuden toiminnallisuuden kuvaamisesta, joko suullisesti tai kirjallisesti.

Vaatimusmäärittelyn kartoitusvaiheessa suositellaan, että tekijät perehtyvät eri tietolähteisiin, joista saadaan taustatietoa vaatimuksille. Niitä ovat tietojärjestelmän sidosryhmät, olemassa oleva dokumentaatio, kuten esimerkiksi organisaation toimintatavat ja lainsäädäntö, sekä nykyisin toiminnassa oleva tietojärjestelmä. Tämä on tärkeää erityisesti silloin, jos on kyseessä nykyisen järjestelmän korvaava uusi järjestelmä tai vanhan järjestelmän jatkokehityshanke. Sidosryhmien tarpeita voidaan kerätä monilla eri menetelmillä, joita ovat muun muassa vapaamuotoiset ja strukturoidut henkilöhaastattelut, kyselylomakkeet, ns. aivoriihitilaisuudet ja workshop-tilaisuudet. Tietoa voidaan kerätä myös tarkkailemalla sidosryhmien työn tekemistä aidoissa työtilanteissa. (Chemuturi 2013, 31–44; Pohl & Rupp 2013, 19–31.)

Tietoa vaatimusmäärittelytyöhön voidaan hankkia myös ns. tietojärjestelmäarkeologialla, mikä tarkoittaa sitä, että vanha, korvattava tietojärjestelmä ja sen ominaisuudet tutkitaan ja dokumentoidaan perusteellisesti (Pohl & Rupp 2013, 19–31). Käytännössä tämä tarkoittaa sitä, että vanha tuote ja sen ominaisuudet pitäisi inventoida siten, että pystytään näkemään, mitä osia vanhasta järjestelmästä voidaan käyttää uuden järjestelmän osana ja mitkä osat pitää uudistaa kokonaan. Inventaariossa käydään lävitse nykyisen järjestelmän toiminnot ja niiden toimivuus, tarpeellisuus, palautteet sekä lokitiedot. Tällaista inventaariotyötä suositellaan tehtäväksi jatkuvasti, jotta tiedot saadaan tarvittaessa käyttöön mahdollisimman nopeasti. (Sinkkonen 2009.)

3.5 Vaatimusten priorisointi, hyväksyminen ja hallinta

Vaatimusten priorisoinnilla hallitaan tietojärjestelmän hankintaan liittyviä resursseja: aikaa, rahaa ja muita asioita. Priorisoinnilla, eli tärkeysjärjestykseen laittamisella, pyritään nostamaan tärkeimmät ominaisuudet korkealle, jotta niiden toteuttamisesta voidaan olla varmoja. Tärkeysjärjestyksen lisäksi on tärkeää, että vaatimusten alkuperä ja muut ominaisuudet on dokumentoitu, sillä ne auttavat vaatimusten priorisoinnissa. (JUHTA – Julkisen hallinnon tietohallinnon neuvottelukunta 2012.)

Vaatimusten priorisointia suositellaan tehtäväksi vaatimusmäärittelytyön aikana. Priorisoinnissa käytetään erikseen määriteltyjä priorisointikriteereitä, joita voivat olla esimerkiksi järjestys järjestelmän toteuttamisen näkökulmasta. Pohl ja Rupp (2011, 118–119) mukaan tyypillisiä priorisointikriteereitä ovat esimerkiksi toteutuksen hinta, riskit, epäonnistuneen toteutuksen aiheuttamat vahingot, epävakaus, tärkeys ja toteutuksen kesto aika.

Priorisointikriteereiden laatimiseen kannattaa ottaa yleensä mukaan eri sidosryhmien edustajia, jotta priorisointiprosessissa olisi mukana laajasti erilaista tietoa ja osaamista.

Vaatimusten hallinnan osalta suositellaan, että toimintatapa vaatimusten muuttamiselle suunnitellaan huolellisesti. On suunniteltava muutospyyntöjen vastaanotto sekä toteuttaminen. Muutospyyntöjen tekemistä varten suositellaan tehtäväksi oma muutospyyntöloMAKE, johon kirjataan kaikki tarvittavat tiedot. Lisäksi on päätettävä, miten muutospyyntöjä käsitellään, tallennetaan ja mikä taho hyväksyy muutospyyntöjä – ja vastaa siten organisaation vaatimusten hallinnasta. (Chemuturi 2013, 112–113.) Pohl ja Rupp (2011, 136) näkevät, että se voidaan toteuttaa erillisessä työryhmässä, jolla on valtuudet hyväksyä vaatimukset ja päättää niihin tulevista muutoksista. JHS-suosituksissa (JUHTA – Julkisen hallinnon tietohallinnon neuvottelukunta 2012) suositellaan, että vaatimusten hyväksyjänä toimisi tietojärjestelmän omistaja, joka toimii samalla myös hankintaprojektin ohjaajana.

4 Vaatimusmäärittelyn toteuttaminen kohdeorganisaatiossa

4.1 Kohdeorganisaation kuvaus

Opinnäytetyön kohdeorganisaatio on julkishallinnon organisaatio. Kohdeorganisaation toiminnassa painottuvat lakisääteiset edistämis-, rahoitus- ja valvontatehtävät. Organisaation vuosibudjetti on noin 55 miljoonaa euroa ja organisaatiossa työskentelee yhteensä noin 530 työntekijää. Tietojärjestelmiin liittyvät kustannukset (ylläpito- ja kehitystyö) ovat organisaatiossa henkilöstökulujen jälkeen suurin yksittäinen vuotuinen kuluerä. Kohdeorganisaatiossa on kolme pääprosessia, joista kukin vastaa omista operatiivisista tietojärjestelmistään ja niiden kehittämisestä. Eri prosessien tietojärjestelmät ovat kuitenkin vahvasti kytköksissä toisiinsa yli prosessirajojen.

Kohdeorganisaation lähtökohta opinnäytetyön tilaamiselle on organisaation sisältä tuleva tarve kehittää tietojärjestelmähankintojaan ja niiden ylläpitoa. Organisaatiossa on tehty strateginen valinta, jossa IT-toiminnot on organisoitu hyvin pitkälle ostopalveluiden varaan. Tämän vuoksi organisaatiossa työskentelee hyvin vähän IT-ammattilaisia. Organisaatiossa ei ole tällä hetkellä ohjeistusta siitä, miten ja millä tasolla vaatimusmäärittely toteutetaan tietojärjestelmien hankinta- ja ylläpitovaiheessa. Joissakin tietojärjestelmäprojekteissa on aiheutunut ongelmia liiketoiminnan tavoitteiden saavuttamisessa. Yhtenä ongelmien syynä on arvioitu olevan vaatimusmäärittelyn toteuttamisen ongelmat.

Opinnäytetyön aineistona käytettiin kohdeorganisaatiossa kolmen, vuosina 2014–2015 toteutetun, tietojärjestelmähankinnan vaatimusmäärittelykuvauksia. Jotta aiheeseen päästäisiin kiinni syvällisemmin, kirjallisen aineiston lisäksi opinnäytetyötä varten haastateltiin yhteensä kuusi tietojärjestelmähankinnoista vastuussa ollutta liiketoimintayksiköiden edustajaa. Jokaisesta tietojärjestelmästä oli haastateltavana kaksi edustajaa.

Opinnäytetyötä varten tarkasteltiin kohdeorganisaation kolmea tietojärjestelmää.

– **Tietojärjestelmä 1:** kohdeorganisaation taloushallinnon tietojärjestelmä, joka on kilpailutettu vuonna 2014. Järjestelmän hankinta on toteutettu vuosina 2014–2015 ja järjestelmä otettiin käyttöön vuonna 2015. Hankinnassa käytettiin ns. kilpailullista neuvottelumenettelyä. Järjestelmästä tarkastellaan hankintavaiheen vaatimusmäärittelyitä.

– **Tietojärjestelmä 2:** kohdeorganisaation lakisääteisten ilmoitusten käsittelyjärjestelmä, joka on kilpailutettu vuonna 2014, toteutettu vuosina 2014–2015 ja otettu käyttöön vuonna 2015. Järjestelmästä tarkastellaan hankintavaiheen vaatimusmäärittelyitä.

– **Tietojärjestelmä 3:** kohdeorganisaation asiakkuudenhallintajärjestelmä, joka on otettu käyttöön vuonna 2011. Järjestelmää jatkokehitetään tällä hetkellä, eli vuonna 2015. Tietojärjestelmän 3 jatkokehityksen kustannukset ovat olleet noin 130 000 euroa/vuosi. Järjestelmästä tarkastellaan jatkokehitysvaiheen vaatimusmäärittelyitä.

Nämä tietojärjestelmät valittiin opinnäytetyön tarkastelukohteiksi siksi, että ne ovat tuoreita ja ne edustavat kohdeorganisaation eri prosesseissa tehtyjä tietojärjestelmähankintoja. Tätä kautta pyrittiin saamaan mahdollisimman kattava kuva kohdeorganisaatiossa tehdystä vaatimusmäärittelytyöstä.

4.2 Hankintavaiheen vaatimusmäärittelydokumentit

Kohdeorganisaation tietojärjestelmähankinnoista saatiin tarkasteltavaksi hankintavaiheen ja jatkokehitysvaiheen dokumentit. Kahdesta tietojärjestelmästä saatiin hankintavaiheen dokumentit: tarjouspyyntö ja sitä tarkentavat liitteet, joissa oli mukana hankintavaiheen vaatimusmäärittely. Ylläpito- ja jatkokehitysvaiheesta olevasta tietojärjestelmästä saatiin jatkokehityssuunnittelun ja vaatimusmäärittelyn dokumentteja sekä testausraportteja järjestelmän tämänhetkisestä versiosta.

Vaatimusmäärittelydokumentit saatiin toimeksiantajalta sähköisenä versiona. Muita tietojärjestelmien hankintaan ja kilpailuttamiseen liittyviä dokumentteja, kuten järjestelmän ylläpitoon liittyviä sopimusehtoja, ei tarkasteltu tässä opinnäytetyössä.

4.3 Haastatteluaineisto

Opinnäytetyön haastattelut suoritettiin 23.10.–4.11.2015 välisenä aikana. Haastattelut toteutettiin etähaastatteluina. Haastateltavia oli yhteensä kuusi kappaletta ja he olivat tietojärjestelmien vaatimusmäärittelytyössä mukana olleita henkilöitä.

- Henkilö A: Tietojärjestelmästä 1 vastuussa oleva liiketoiminta-alueen päällikkö
- Henkilö B: Tietojärjestelmän 1 kilpailutuksesta vastannut projektipäällikkö
- Henkilö C: Tietojärjestelmästä 2 vastuussa oleva liiketoiminta-alueen päällikkö
- Henkilö D: Tietojärjestelmän 2 projektipäällikkö
- Henkilö E: Tietojärjestelmästä 3 vastuussa oleva liiketoiminta-alueen päällikkö
- Henkilö F: Tietojärjestelmän 3 sovellusvastaava, joka on mukana järjestelmän jatkokehittämisessä.

Haastatteluissa pyrittiin täydentämään kirjallisen materiaalin kautta saatuja tietoja. Samalla pyrittiin muodostamaan laaja kuva siitä, millaiset lähtökohdat ja reunaehdot vaatimus-

määrittelytyössä oli ja miten vaatimusmäärittelyä tehtiin käytännössä. Lisäksi pyrittiin saamaan arvioita siitä, millä tavalla vaatimusmäärittelytyö onnistui haastateltavan mielestä. Haastattelut dokumentoitiin nauhoittamalla ja työn tekemistä varten niistä tehtiin litteraatiot. Litteraatiot ja haastattelunauhat ovat luottamuksellista materiaalia ja ne hävitetään opinnäytetyön hyväksymisen jälkeen.

Haastattelujen teemakysymykset löytyvät opinnäytetyön liitteestä 5.

4.4 Aineiston analyysimenetelmät

Aineisto pyrittiin keräämään ja käsittelemään luottamuksellisesti. Kirjallinen aineisto on osa julkisia hankinta-aineistoja, jotka on julkaistu aiemmin muun muassa julkisten hankintojen ilmoituskanavassa Hilma.fi:ssä, joten niillä ei ollut julkisuuslain mukaista salassapitovelvollisuutta. Aineistoa käsiteltiin kuitenkin luottamuksellisena toimeksiantajan kanssa tehdyn sopimuksen perusteella. Haastatteluaineisto kerättiin ja käsiteltiin luottamuksellisena, koska haastatteluissa pyrittiin siihen, että vaatimusmäärittelyn toteuttamisesta kohdeorganisaatiossa saataisiin mahdollisimman todenmukainen kuva, ja että haastateltavat kertoisivat avoimesti myös ongelmakohdista.

Aineistoa analysoitiin siten, että pyrittiin välttämään keskittymästä jonkin tietyn tietojärjestelmähankkeen yksityiskohtiin. Analysoinnissa pyrittiin tekemään laajempia havaintoja, jotka kertoisivat vaatimusmäärittelytyön tilanteesta koko kohdeorganisaation tasolla.

5 Analyysi vaatimusmäärittelyn toteuttamisesta

5.1 Kirjallinen dokumentaatio

Kirjallisen dokumentaation analyysissä tarkastellaan sitä, miten erityyppisiä vaatimusmäärittelydokumentteja on otettu mukaan tietojärjestelmän hankinta- ja ylläpidon pienkehitysvaiheeseen. Kohdeorganisaation vaatimusmäärittelyä koskevia hankintadokumentteja on analysoitu Forseliuksen antamien suositusten pohjalta. Opinnäytetyön laajuus ei kuitenkaan mahdollista dokumenttien sisällön kattavuuden analysointia, eli sitä, ovatko kaikki tarvittavat toiminnalliset vaatimukset pystytty huomioimaan vaatimusmäärittelyssä.

Taulukossa 2 on tehty kooste siitä, millaisia vaatimusmäärittelyyn liittyviä dokumentteja on käytetty hankinta- ja jatkokehitysvaiheessa. Tietojärjestelmässä 3, joka oli jatkokehitysvaiheessa, oli vaatimusmäärittelydokumenttien mukaan liitetty taulukossa olevien dokumenttien lisäksi testausraportit ja raportit virhetiloista.

Taulukko 2: Tietojärjestelmien vaatimusmäärittelydokumentit

	Tietojärjestelmä 1 (hankintavaihe)	Tietojärjestelmä 2 (hankintavaihe)	Tietojärjestelmä 3 (jatkokehitysvaihe)
Yleiskuvaus tietojärjestelmästä ja sen tarkoituksesta	kyllä	kyllä	ei
Käyttäjien ja käyttäjäryhmien kuvaus	kyllä	kyllä	ei
Käyttötarinat	osittain	kyllä	ei
Terminologian kuvaus	ei	kyllä	ei
Käsitemallit	ei	kyllä	ei
Prosessikaaviot ja prosessien sanalliset kuvaukset	ei	osittain	ei
Käyttötilanteet	kyllä	kyllä	kyllä
Järjestelmän toiminnot	kyllä	kyllä	kyllä

Kaikkien tietojärjestelmien vaatimusmäärittelydokumenteissa oli mukana käyttötilanteiden ja järjestelmän toimintojen kuvaaminen. Eniten puutteita löytyi terminologian kuvauksissa, käsitemalleissa sekä prosessikaavioissa ja prosessien sanallisissa kuvauksissa. Tietojärjestelmä 1:n vaatimusmäärittelyssä oli käyttötarinat ja käyttötilanteet kuvattu osittain yhtenä dokumenttina.

Tietojärjestelmä 1:n dokumentaatioissa olivat mukana yleiskuvaus tietojärjestelmästä ja sen tarkoituksesta, käyttäjien ja käyttäjäryhmien kuvaus, käyttötilanteet ja järjestelmän toiminnot. Dokumentaatioissa on vaatimuksia kuvattu luonnollisen kielen kautta, eli vapaamuotoisesti suomen kielellä. Käyttötarinoita oli kuvattu vain osittain ja kokonaan puuttivat terminologian kuvaus, käsitemallit sekä prosessikaaviot ja prosessien sanalliset kuvaukset.

Tarkastelun alla olleista järjestelmistä oli tietojärjestelmä 2 kuvattu kattavimmin Forseliuksen suosituksen näkökulmasta. Kaikki suositellut dokumentit löytyivät vaatimusmäärittelydokumentaatiosta. Vaatimuksia on kuvattu pääasiassa luonnollisella kielellä. Osassa dokumenteissa oli kuitenkin puutteita. Liiketoimintaprosesseja oli avattu laajasti, mutta vain osa kuvauksista oli toteutettu uimaratakaaviomallilla. Esimerkiksi prosessikuvaus kohdeorganisaation ja sidosryhmän välillä liikkuvasta tiedosta sekä tiedon toimitustavasta oli toteutettu taulukkomuotoon. Lisäksi käyttötarinat oli kuvattu pääasiassa asiantuntijan näkökulmasta, asiakasnäkökulma oli jäänyt vähemmälle huomiolle. Lisäksi dokumentaatiosta löytyi ns. tietojärjestelmäarkeologian kautta saatua dokumentaatiota olemassa olevasta tietojärjestelmästä, joka pitäisi korvata uudella tietojärjestelmällä.

Tietojärjestelmässä 3, joka on muista järjestelmistä poiketen jo jatkokehitysvaiheessa, oli vaatimusmäärittelydokumentaatioitaan kaikkein suppein. Dokumentaatioissa oli saatavilla Forseliuksen suosituksista käyttötilanteet, jotka on kuvattu strukturoiduille lomakepohjille, ja järjestelmän toiminnot. Kuvaukset on toteutettu luonnollisella kielellä.

Vaatimuksista suurin osa oli kirjoitettu vapaamuotoisesti luonnollisella kielellä. Kuvaukset olivat pääpiirteissään selkeästi kirjoitettuja ja niitä tuettiin pääasiassa taulukkotyyppisillä kaavioilla. Prosessikuvauksia ja käsitemalleja oli käytetty havainnollistamaan vain yhden tietojärjestelmän toimintaa. Käsitemalleihin perustuvia kuvaustapoja käytettiin vähän. UML-kuvaustekniikkaa ei ollut käytetty dokumentaatioissa ollenkaan.

5.2 Luonnollisella kielellä kuvatut vaatimukset

Tietojärjestelmien 1-3 vaatimusmäärittelyt oli toteutettu kirjoittamalla ne suomen kielellä. Pääpiirteissään niitä voidaan pitää selkeästi kirjoitettuna, mutta vaatimuksissa oli osittain havaittavissa epätarkkuuksia, jotka johtuvat esimerkiksi nominalisaatiosta, eli prosessin kuvaamisen typistämisestä, ja kuvauksista käytetyistä epätarkoista substantiiveista.

Alla on esitelty joitakin esimerkkejä, joissa luonnollisella kielellä kuvatut vaatimukset ovat jääneet osittain epätarkoiksi. Kuvaustekstejä on muokattu siten, ettei niissä mainita suoraan toimeksiantajan nimeä.

Tietojärjestelmän 1 vaatimusmäärittelyaineistossa on käyttäjäoikeuksien yksi ominaisuus kuvattu alla olevassa lauseessa.

Vaatimus 3. Asiakkaan peruskäyttäjän tulee itse voida muuttaa osan omista perustiedoista, kuten osoite- ja pankkitilitiedot. (Tietojärjestelmän 1 vaatimusmäärittelyaineisto 2014.)

Vaatimuksessa 3 käsite ”perustiedot” jää osittain epäselväksi. Vaatimusta pitäisi tarkentaa kuvaamalla kaikki peruskäyttäjän perustiedot ja erittelemällä ne, joita hän pystyy muuttamaan itse.

Tietojärjestelmän 1 käyttäjäoikeushallinnan kuvauksessa vaatimuksia on määritelty seuraavasti:

Vaatimus 12. Asiakkaan tulee voida perustaa käyttöoikeuksia.

Vaatimus 13. Asiakkaan tulee voida hallinnoida järjestelmään annettuja asiakkaan käyttöoikeuksia.

Vaatimus 14. Käyttöoikeuksia on voitava antaa määräajaksi, jonka jälkeen oikeus loppuu automaattisesti. (Tietojärjestelmän 1 vaatimusmäärittelyaineisto 2014.)

Vaatimuksissa 12–14 pitäisi tarkentaa, mistä käyttöoikeuksista on kyse ja mille käyttäjäryhmille ja mitä tarkoitusta varten niitä avataan. Lisäksi vaatimuksissa voitaisiin myös tarkentaa, millaiseksi määräajaksi käyttöoikeuksia voidaan antaa ja avataanko järjestelmään mahdollisesti myös pysyviä käyttöoikeuksia.

Tietojärjestelmässä 2 on kuvattu asiakkaan tietojen saatavuutta alla olevalla kuvauksella.

Omistajan kaikkien tietojen on oltava näkyvissä kohdeorganisaation toimihenkilöillä prosessista, toimipaikasta tai toimialueesta riippumatta. Asiakkaaseen liittyvä tieto

on saatava kätevästi käyttöön. (Tietojärjestelmän 2 vaatimusmäärittelyaineisto 2013.)

Vaatimuksessa pitäisi tarkentaa, tarkoitetaanko termeillä ”omistaja” ja ”asiakas” samaa asiaa ja mitä ovat ”kaikki tiedot”, jotka asiakkaasta pitää olla näkyvissä toimihenkilöillä. Lisäksi vaatimuksessa pitäisi havainnollistaa, mitä tarkoitetaan termillä ”kätevästi käyttöön”, joka voidaan ymmärtää monella eri tavalla.

Tietojärjestelmän 3 vaatimusmäärittely on tehty strukturoituihin käyttötapauslomakkeisiin. Alla oleva teksti vaatimuksen sanallinen kuvaus on käyttötapauksesta *Omistajaprofiilin luominen ja ylläpito*.

Vuoden alussa luodaan päättymisvaiheen omistajan asiakassalkut. Salkkuun kuuluvat asiakkaat tunnistetaan profiiliin avulla. Profiili luodaan kullekin asiakassalkulle kerrallaan. Asiakkaiden profiili pysyy oletusarvoisesti vuoden ajan muuttumattomana. Yksittäisen asiakkaan profiilia voidaan kuitenkin tarkistaa ja muuttaa myös kesken vuotta. Asiakkaan profiilia pääsee muuttamaan vain rajattu joukko tietojärjestelmän 3 käyttäjiä. Profiilin muutoksia pääsee tekemään vain rajattu joukko tietojärjestelmän 3 käyttäjiä. Profiilin alkupvm on pvm, jolloin profiili luodaan asiakkaalle. Profiilin voimassaolopvm on toistaiseksi. Kun asiakas siirtyy toiseen hoitomallin profiiliin, jää uuden omistajan profiili historiatiedoksi ja päättymispvm on pvm, jolloin hän saa uuden profiilin.

Profiilin sijasta voidaan miettiä myös mahdollinen muut tapa, joka soveltuu tähän tarkoitukseen. Tähän voi miettiä tarvittaessa myös profiilin automaattitarkistuksen säännöllisin määrävälein (vrt. statuksen tarkistusmekanismi asiointilupaa varten). (Tietojärjestelmän 3 vaatimusmäärittelyaineisto 2015.)

Käyttötapausten kuvauksessa jää epäselväksi, mitä tarkoitetaan termillä ”päättymisvaiheen omistajan asiakassalkku”. Lisäksi tarkennusta kuvauksessa vaatisi muun muassa se, ketkä tietojärjestelmän 3 käyttäjistä pääsevät muuttamaan asiakasprofiilia ja ketkä eivät, ja miten asiakkaan profiili vaihdetaan toiseksi profiiliksi. Jää myös epäselväksi, mitä tarkoitetaan sillä, että profiilin sijasta voidaan käyttää ”mahdollinen muut tapa, joka soveltuu tähän tarkoitukseen”.

5.3 Haastattelut

Tietojärjestelmien avainhenkilöiden haastatteluiden kautta saatiin syvennettyä kuvaa vaatimusmäärittelytyön tilasta kohdeorganisaatiossa. Haastatelluilla kuudella henkilöllä oli koulutus siihen liiketoiminta-alueeseen, jonka parissa he työskentelevät organisaatiossa.

IT-alan osaamista monilla oli hankittuna työtehtävien kautta. Vain yksi haastatelluista kertoi suorittaneensa työn ohessa myös IT-alan korkeakoulututkinnon.

Haastatteluiden kautta tuli ilmi, että kohdeorganisaatiossa ei ole tällä hetkellä koko organisaation kattavaa ohjeistusta vaatimusmäärittelytyön tekemiseen. Lisäksi haastatteluissa tuli ilmi, että useat haastateltavat kokevat perehdytyksen vaatimusmäärittelytyöhön olevan puutteellista. Yksi projektipäälliköistä kertoi haastattelussa, että hän oli saanut kohdeorganisaation omasta tietohallinnosta hyvin tukea vaatimusmäärittelytyön tekemiselle. Kuitenkin muut projektipäälliköt olivat kokeneet, etteivät he olleet saaneet tarpeeksi perehdytystä ja tukea vaatimusmäärittelytyön tekemiseen. Näissä kahdessa tietojärjestelmähankinnassa olikin käytetty ulkopuolista IT-konsulttia vaatimusmäärittelytyön apuna.

Haastatteluiden kautta kävi ilmi, että kohdeorganisaatiossa on käytännön tasolla monenlaisia käytäntöjä tehdä vaatimusmäärittelytyötä. Yhteistä oli se, että jokaisessa tietojärjestelmäprojektissa oli liiketoiminnan henkilöstöä osallistettu projektin. Tietojärjestelmä 1:ssä vaatimusmäärittelytyöhön olivat osallistuneet organisaation taloushallinnon ammattilaiset, jotka käyttävät tietojärjestelmää omassa työssään. Tietojärjestelmässä 2 ja 3 oli vaatimusmäärittelytyöhön osallistettu järjestelmän loppukäyttäjien edustajia eli käytännön työtä tekeviä työntekijöitä eri liiketoimintaprosesseista. Henkilöstön osallistaminen tietojärjestelmän vaatimusmäärittelytyöhön oli kuitenkin onnistunut vain osittain. Yhden tietojärjestelmän osalta todettiin, että työryhmään ei saatu tarpeeksi henkilöstöresursseja eikä käytännön työn tarpeita ymmärtäviä henkilöitä. Lisäksi todettiin, että ongelmaksi oli tullut myös se, että tietojärjestelmän käytölle oli erilaisia tarpeita eri puolilla Suomea, eikä kaikkia tarpeita pystytty ottamaan huomioon.

Osassa tietojärjestelmistä vaatimuksia oli kerätty henkilöstöltä myös haastatteleamalla tietojärjestelmän käyttäjiä. Yksi projektipäälliköistä arvioi, että vaatimusmäärittelytyössä olisi voinut tehdä vielä enemmän haastatteluja ja seurata enemmän heidän työntekeään.

Vaatimusten keräämisen kohdalla haastatteluissa tuli esille, että kaikki eivät olleet saaneet ohjeistusta siitä, miten vaatimusten keräämistä ja kuvaamista tulisi tehdä. Haastatteluissa usea henkilö sanoi, ettei ole tietoinen, että organisaatiolla olisi ohjeistusta asiasta. Haastateltavista useat sanoivat, että he eivät saaneet ohjeita dokumentoinnin tekemiseen. Vaatimusten kuvaamista ja dokumentointia oli tehty erityisesti tietojärjestelmissä 2 ja 3 pitkälti konsultin mallien mukaisesti. Vaatimusmäärittelytyössä ulkopuolisen IT-konsultin rooli olikin noussut hyvin merkittäväksi.

Vaatimusten priorisointityö toteutettiin pääasiassa projektiryhmässä vaatimusten kuvaamisen yhteydessä. Kahden tietojärjestelmän osalta kuitenkin todettiin, että vaatimusten priorisointia ei tehty perusteellisesti, mikä oli aiheuttanut ongelmia tietojärjestelmän toteutusvaiheessa. Käytännössä tämä on tarkoittanut sitä, että kaikkia toivottuja ja tärkeitä pidettyjä ominaisuuksia ei ole saatu toteutettua, vaan ne olivat ikään kuin ”pudonneet pois”.

Vaatimusten hyväksymisestä vastasivat pääasiassa tietojärjestelmän omistajat, eli liiketoiminta-alueesta vastaava päälliköt. Vaatimusten hyväksyntä tehtiin joko projektiryhmässä tai projektin ohjausryhmässä. Yhden tietojärjestelmän kohdalla joidenkin vaatimusten hyväksyntää oli pyydetty osastopäällikötasolta.

Haastatteluissa kävi ilmi, että se, miten valmiit tietojärjestelmät vastasivat liiketoiminnan vaatimuksia, oli vaihtelevaa. Tietojärjestelmässä 1 ja 2 päätoimintojen kerrottiin onnistuneen, mutta yksityiskohtien toiminnassa oli ongelmia. Tämä tarkoittaa käytännössä sitä, että kaikkia suunniteltuja ominaisuuksia ei ollut saatu toimiviksi. Tietojärjestelmässä 3 arvioitiin, että haluttua lopputulosta ei saatu aikaiseksi ja järjestelmä ei siten kaikilta osin vastaa liiketoiminnan tarpeita. Järjestelmästä on tämän vuoksi käynnissä jatkokehityshanke.

5.4 Havaittuja ongelmia

Haastatteluissa tuli esille useita ongelmakohtia, joihin vaatimusmäärittelytyössä oli havaittu. Yksi keskeinen ongelma oli se, että tietojärjestelmissä ei saavutettu kaikkien ominaisuuksien kohdalla haluttua lopputulosta, ja järjestelmä ei siis vastannut täysin liiketoiminnasta ja käytännön työstä nouseviin tarpeisiin. Yksi vaatimusmäärittelytyössä mukana ollut projektipäällikkö totesi, että ongelmaksi muodostui se, ettei hän tuntenut tarpeeksi hyvin kyseistä liiketoiminta-aluetta ja sen tarpeita ennen työn alkamista. Myös oman vaatimusmäärittelyosaamisen ja työhön perehdyttämisen koettiin olleen puutteellista.

Käytännön vaatimusmäärittelytyön ongelmaksi mainittiin haastatteluissa muun muassa epäselvyydet sidosryhmien tarpeista, tietojärjestelmäprojektin liian laajat tavoitteet ja liiallinen teknologialähtöisyys. Viimeiseksi mainittu asia tarkoittaa sitä, että tietojärjestelmän rakentamisen lähtökohtana olivat tekniset ratkaisut eivätkä liiketoiminnan tarpeet. Ongelmia oli yhden tietojärjestelmän kohdalla syntynyt myös siitä, että kesken projektin oli järjestelmäkuvaukseen lisätty uusia ominaisuuksia.

Ulkopuolisen IT-konsultin käyttämisessä oli haastateltavien mukaan ollut ajoittain kommunikatio-ongelmia. Haasteltavat olivat kokeneet muun muassa, että konsultti ei ymmärtänyt kohdeorganisaation liiketoimintaa ja asiakkuuden roolia kohdeorganisaatiossa, koska se poikkeaa paljon asiakkuuden käsitteestä yksityisellä sektorilla. Lisäksi konsultin kanssa koettiin ongelmalliseksi se, että hän oli puhunut liian abstraktilla tasolla. Haastatteluissa kävi ilmi, että kommunikointi-ongelmia oli ollut myös tietojärjestelmän toimittajien kanssa. Yksi haastateltavista kertoi, että toimittajan edustaja ei ollut ymmärtänyt häntä ja heillä oli ollut erilaiset lähestymistavat esimerkiksi käyttötapausten tarkentamisessa. Kommunikatio-ongelmia raportoitiin olleen myös eri projektien välillä ja yksi haastateltavista kuvasi organisaation nykytilaa ”siiloutuneeksi”. Tällä tarkoitetaan käytännössä sitä, että järjestelmien rajapinnoista ja toisesta tietojärjestelmästä tarvittavista tiedoista on hankalaa kommunikoida projektipäälliköiden kesken, koska jokainen heistä tekee vaatimusmäärittelytyötä yksin ilman tarvittavaa yhteydenpitoa muiden järjestelmien projektipäälliköihin.

Ongelmalliseksi koettiin myös vaatimusten priorisointi, joka koettiin vaikeaksi tehdä. Eräs haastateltavista kuvailikin tietojärjestelmäprojektin ongelmia lauseella ”yritettiin syleillä koko maailmaa”.

Henkilöstöhallinnolliset ongelmat tulivat esille haastatteluissa siten, että eräs päällikkötaason haastateltavista totesi, että vaatimusmäärittelytyöhön olisi pitänyt ehdottomasti resursoida enemmän työvoimaa ja antaa heille enemmän aikaa työn tekemiseen, jotta se olisi onnistunut paremmin.

5.5 Organisaatiossa opittuja asioita

Haastateltavat kertoivat, että vaatimusmäärittelytyö oli opettanut heille monia asioita tulevaisuutta varten. Tietojärjestelmien valmisratkaisuiden kohdalla todettiin, että niihin olisi voinut tutustua paremmin etukäteen, jotta ne täyttäisivät kohdeorganisaation vaatimukset. Yksi haastateltavista huomautti oppineensa, että yksityissektorille sopivat valmisratkaisut eivät välttämättä sovi sellaisenaan julkishallintoon. Lisäksi nähtiin tärkeänä, että liiketoiminnan ja käyttäjien tarpeita saataisiin kartoitettua ja toteutettua entistä paremmin. Myös tietojärjestelmien rajapintoihin tarvittaisiin haastateltavien mielestä lisää huomiota, koska kohdeorganisaation tietojärjestelmät ovat entistä riippuvaisempia toisistaan ja niiden välillä liikkuvista tiedoista. Esimerkiksi tietojärjestelmän 3 sisältämiä kohdeorganisaation asiakkuustietoja tarvitaan organisaation muissa eri tietojärjestelmissä sekä myös sidosryhmien tietojärjestelmissä.

Vaatimusmäärittelyä koskevasta osaamisesta haastateltavista moni totesi, että on tärkeää, että vaatimusmäärittelyä tekisi henkilö, joka osaisi tehdä sitä aidosti. Monet heistä toivoivat organisaatiotasolta lisää tukea vaatimusmäärittelytyöhön ja myös IT-projektinhallintaan. Eräs päällikötasoisista haastateltavista pohti, että kohdeorganisaatio voisi kehittää omaa toimintaansa rekrytoimalla päätoimisen projektiosaajan, joka pystyisi osallistumaan organisaatiossa monen eri tietojärjestelmäprojektien projektinhallinnan tukemiseen sekä myös vaatimusmäärittelyiden tekemiseen.

6 Loppupäätelmät

Opinnäytetyön kohdeorganisaation vaatimusmäärittelytyössä tarkasteltiin, millä toimintatavoilla ja menetelmillä liiketoiminnan vaatimukset saadaan kuvattu parhaalla tavalla tietojärjestelmän toteuttamista varten. Lisäksi tarkasteltiin, millä tavalla ja tarkkuudella vaatimuksia kannattaa kuvata tietojärjestelmän hankintavaiheessa ja ylläpidon pienkehitysvaiheessa. Lisäksi selvitettiin kohdeorganisaation vaatimusmäärittelytyön ongelmakohtia ja sitä, miten hankintavaiheen vaatimusmäärittely kannattaa toteuttaa ja miten kohdeorganisaatio voisi tehdä sen entistä paremmin.

Analyysin perusteella kävi ilmi, että liiketoiminnan vaatimusten kuvaamisessa tärkeitä toimintatapoja olivat liiketoiminta-alueen hyvä tuntemus, vaatimusmäärittelytyön menetelmien hyvä osaaminen, hyvin toimivat dokumentointimenetelmät sekä toimivat tavat tehdä vaatimusten priorisointia ja hallintaa organisaatiossa. Menetelmien suhteen kävi ilmi, että luonnollisella kielellä kuvattujen vaatimusten rinnalla olisi hyvä käyttää käsitemalleihin perustuvia kuvausmenetelmiä, kuten UML-kuvausmenetelmää. Käsitemallien avulla voidaan ehkäistä väärinkäsitysten syntymistä. Niitä voi syntyä, jos käytetään menetelmänä vain luonnollista kieltä.

Kohdeorganisaation käyttämistä menetelmissä löytyi tarkastelussa useita puutteita. Hankintavaiheen ja ylläpidon pienkehitysvaiheen kaikkia suositeltuja vaatimusmäärittelydokumenteja ei ollut toteutettu. Puutteita oli erityisesti liiketoimintaan liittyvissä dokumenteissa, kuten terminologian kuvauksissa sekä prosessikaavioissa ja prosessien sanallisissa kuvauksissa. Lisäksi puutteita löytyi siitä, että vaatimuksia oli kuvattu vain luonnollisella kielellä. Käsitemalleja, kuten UML-kuvausmenetelmää ei ollut käytetty vaatimusten kuvaamisessa ollenkaan. Analysoitavista tietojärjestelmistä löytyi eniten puutteita ylläpidon pienkehitysvaiheessa olevan tietojärjestelmän vaatimusmäärittelydokumenteista.

Kohdeorganisaatiossa löytyi useita ongelmakohtia myös vaatimusmäärittelytyötä koskevista toimintatavoista. Yleinen vaikutelma kohdeorganisaation tavasta tehdä tietojärjestelmien vaatimusmäärittelyä oli epätasaisuus. Osa kuvauksista on tehty dokumentaation puolesta tarkasti ja osa epätarkemmin. Vaatimusmäärittelydokumenteista pystyi päättämään nopeasti, että organisaatiossa ei ole ollut yhtenäistä ohjeistusta, koska vaatimusmäärittelyä oli tehty hyvin monella eri tavalla. Dokumentaatiosta ja taustahaastattelusta tuli esille, että kohdeorganisaatio on useissa hankinnoissa joutunut tukeutumaan ulkopuolisen konsultin apuun. Tästä voidaan päätellä, että kohdeorganisaation pitäisi tarkistaa, miten vaatimusmäärittelytyön tekeminen on organisoitu ja ohjeistettu. Nykytilanne

tulisi kartoittaa ja tehdä sen jälkeen toimintasuunnitelma, miten tilannetta lähdetään parantamaan.

Toinen keskeinen havainto on puutteet vaatimusmäärittelytyössä tarvittavassa osaamisessa. Useat haastateltavat kertoivat kokeneensa, että he olivat joutuneet työhön liian vähäisellä perehdytyksellä ja vaatimusmäärittelytyön osaamisella. Tämä on päinvastoin kuin suositellaan, sillä vaatimusmäärittelijän työssä tärkeitä ovat vaatimusmäärittelytyön hyvän hallinta sekä tietojärjestelmän liiketoiminta-alueen tuntemus. On myönteistä, että kohdeorganisaation liiketoiminta-alueiden päälliköt ovat jo tiedostaneet ongelman. Haastattelujen kautta tuli ilmi, että heillä on vahva tahtotila saada vaatimusmäärittelytyön taso laadultaan hyväksi. Tämä on elintärkeää kohdeorganisaatiolle erityisesti sen vuoksi, että organisaatio on strategiassaan valinnut IT-toimintojen ulkoistamisen. Kun organisaatiossa on vähän IT-osaajia, täytyy huolehtia siitä, että tietojärjestelmien parissa työskentelevien työntekijöiden vaatimusmäärittelyosaaminen on korkealla tasolla. Lisäksi on huolehdittava siitä, että vaatimusmäärittelytyössä syntyvä ns. hiljainen tieto pystytään jakamaan organisaatiossa eteenpäin, jottei synny ongelmia työntekijöiden mahdollisesti vaihtaessa työpaikkaa.

Kolmas keskeinen haastatteluaineiston kautta nouseva havainto ovat kommunikointiongelmat. Niitä oli syntynyt kohdeorganisaation työntekijöiden ja vaatimusmäärittelytyötä tehneen IT-konsultin sekä myös toimittajaorganisaation edustajien kanssa. Kommunikatio-ongelmien syitä on vaikea analysoida täysin vedenpitävästi. Ongelmia saattaa johtua monista eri syistä, kuten vaikkapa huonosti toimivista henkilökemioista. Haastatteluissa kuitenkin arvioitiin, että ongelmat IT-konsultin kanssa johtuivat pitkälti siitä, ettei konsultti ymmärtänyt kohdeorganisaation liiketoimintaa. Jos IT-konsultti, tai toimittajan edustaja, ei ole aiemmin työskennellyt julkishallinnon kanssa, on hyvin mahdollista, että liiketoiminnan ymmärtäminen voi jäädä vajaaksi.

Kommunikointiongelmat konsultin ja toimittajien edustajien kanssa voivat johtua osaksi siitä, että kuvausten tekemisessä on käytetty luonnollista kieltä. Vaatimusmäärittelyä koskevissa suosituksissa varoitetaan, että luonnollisella kielellä kirjoitettuja vaatimuksia voidaan helposti ymmärtää väärin. Tietojärjestelmien vaatimusmäärittelydokumentaatiossa oli silmiinpistävää, että prosessikuvauksia oli tehty uimaratamallilla vain vähän eikä vaatimusmäärittelyssä IT-alalla yleisesti käytettyä UML-kuvauskieltä ollut käytetty ollenkaan. Näiden kuvaustapojen käyttäminen voisi jatkossa parantaa vaatimusten ymmärrettävyyttä ja vähentää kommunikointiongelmia.

Kun kohdeorganisaation tarkastelussa saatuja tuloksia vertaa tutkimustuloksiin, joiden mukaan yksi yleisimmistä syistä tietojärjestelmähankkeiden epäonnistumiselle on vaatimusmäärittelyä koskevat ongelmat, voidaan kohdeorganisaation ongelmien nähdä olevan osa yleisempää, kaikkia tietojärjestelmähankkeita koskevaa ongelma-aluetta.

Suositukset kohdeorganisaatiolle hankintavaiheen ja ylläpidon pienkehitysvaiheen vaatimusmäärittelytyön kehittämiseksi on annettu luvussa 6.1.

6.1 Suositukset vaatimusmäärittelytyön kehittämiseksi

Edellä kuvatun hankintavaiheen vaatimusmäärittelytyön nykytilan kartoituksen perusteella kohdeorganisaatiolle voidaan antaa seuraavia suosituksia. Ensimmäiset niistä koskevat vaatimusmäärittelytyön organisointia ja osaamista, ja ne olisi ratkaistava ensisijaisesti.

1. **Vaatimusmäärittelytyön yhtenäiset toimintatavat ja -mallit** on syytä luoda koko organisaation tasolle. Vaatimusmäärittelytyön rooli osana tietojärjestelmien projektinhallintaa kannattaa tarkistaa, koska puutteellinen vaatimusmäärittely voi vaikeuttaa projektin etenemistä. Kaikki vaatimusmäärittelyyn liittyvät työprosessit ja yksityiskohdat, kuten vaatimusten kuvaaminen, dokumentointi, priorisointi ja hyväksyminen, tulee ohjeistaa tarkasti.
2. **Vaatimusmäärittelytyön vastuutahot** kannattaa määritellä myös eri työvaiheiden mukaisesti. Organisaation kannattaa soveltaa vaatimusmäärittelyä koskevaa JHS-suositusta 173 ja määritellä sen mukaisesti tietojärjestelmän omistajan, projektipäällikön, vaatimusten esittäjien ja kirjoittajien sekä muiden asiantuntijoiden roolit ja vastuut.
3. **Vaatimusmäärittelytyötä tekevien työntekijöiden osaaminen ja koulutustarpeet** kannattaa kartoittaa. Kohdeorganisaation kannattaa laatia täydennyskoulutus vaatimusmäärittelytyötä tekeville työntekijöille. Täydennyskoulutuksen kohderyhmäksi voidaan harkita projektipäälliköitä, joille annettaisiin laajempi koulutus vaatimusmäärittelytyön tekemisestä. Myös liiketoiminta-alueen päälliköille voidaan toteuttaa oma täydennyskoulutus, joka soveltuisi heidän työnkuvaansa ja rooliinsa tietojärjestelmäkehittämisessä.
4. **Ulkopuolisten IT-konsulttien käyttämistä** tietojärjestelmien vaatimusmäärittelytyössä kannattaa pohtia. Jos organisaatio päätyy siihen, että konsulttityövoimaa käytetään edelleen, sitä varten pitäisi luoda omat toimintamallit ja ohjeistukset. Lisäksi organisaation on syytä olla tietoinen siitä, että konsulttien osaamistaso vaihtelee ja konsultin mahdolliset kytkökset potentiaalisiiin toimittajaehdokkaisiin voivat vääristää vaatimusmäärittelyä. Tämän vuoksi konsulttiehdokkaiden taustat olisi

tarkistettava ennen rekrytointia.

Seuraavat suositukset koskevat vaatimusmäärittelyä koskevan dokumentaation kehittämistä kohdeorganisaatiossa.

5. **Kohdeorganisaation kannattaa suunnitella yhtenäiset mallit vaatimusmäärittelyn dokumentaatiolle.** Dokumentaatiossa pitää ottaa huomioon Forseliuksen suositukset hankintavaiheen vaatimusmäärittelydokumenteista. Organisaation kannattaa ottaa huomioon mm. suositukset vaatimusten kirjoittamisesta luonnollisella kielellä. Vaatimusten dokumentointia varten pitää ottaa käyttöön yhtenäiset lomakemallit, jotta tiedot kirjataan yhtenäisellä tavalla.
6. **Vaatimusten priorisoinnissa** organisaation kannattaa ottaa käyttöön jokin käytössä oleva luokittelumenetelmä, esimerkiksi MoSCoW-menetelmä, jotta priorisointityö voidaan tehdä yhtenäisellä tavalla.
7. **Liiketoimintaprosessien kuvaamista kannattaa kehittää** käyttämällä uimaratakaaviomallia. Lisäksi UML-kuvausmenetelmän ottamista käyttöön vaatimusten kuvaamisessa kannattaa harkita, koska se on IT-alalla yleisesti käytetty tapa kuvata liiketoiminnan vaatimuksia. UML-kuvausmenetelmän käyttäminen voi ennaltaehkäistä kommunikaatio-ongelmia erityisesti neuvoteltaessa toimittajan edustajien kanssa.
8. **Tietojärjestelmien vaatimusten dokumentointia** kannattaa kehittää myös siitä näkökulmasta, että jatkossa olisi selkeää muodostaa vaatimusmäärittelyjen kokonaiskuva koko organisaation tasolla. Tällä tarkoitetaan sitä, että vaatimusten yhteyteen merkitään myös tiedot toisten tietojärjestelmien tarvitsemista tiedoista. Tämä helpottaisi tietojärjestelmien rajapintojen hahmottamista ja edesauttaisi yhteensopivien tietojärjestelmien kehittämistä.

Kohdeorganisaatio voisi lisäksi harkita oman vaatimusmäärittelytyön kehittämistä ns. **vertailukehittämisellä, eli benchmarkingilla**. Termillä tarkoitetaan oman toiminnan vertaamista toisen organisaation toimintaan ja parhaaksi todettuihin käytäntöihin. Kohdeorganisaatio voi hyötyä siitä, että se vertaa omaa vaatimusmäärittelytyötään ja sen käytäntöjä toiseen julkishallinnon organisaatioon, jonka on todettu toteuttavan omaa vaatimusmäärittelytyötään ja tietojärjestelmähankintojaan menestyksellisesti.

6.2 Muita kehittämissuhteita

Kohdeorganisaation vaatimusmäärittelytyön ja tietojärjestelmähankintojen tarkastelemisessa on paljon mielenkiintoisia ja hedelmällisiä aiheita. Opinnäytetyöprojektin aikana tuli

esille, että organisaation kannattaisi tehdä kartoitus IT-projektinhallinnan nykytilanteesta. Useat haastateltavat kertoivat kokeneensa, että he olivat kokeneet ohjauksen projektipäällikön työhön puutteelliseksi. Lisäksi raportoitiin kommunikaatio-ongelmista projektipäälliköiden välillä. Tämän vuoksi kokonaiskartoitus IT-projektinhallinnan nykytilanteesta olisi hyvä asia, sillä sen kautta voitaisiin saada selville, millä tavalla kohdeorganisaation projektinhallintaa pitäisi kehittää. Aihe sopisi hyvin IT-alaa käsittelevän opinnäytetyön aiheeksi.

Vaatusmäärittelyn toteuttamistapojen kehittäminen kohdeorganisaatiossa, esimerkiksi dokumentaatiotapojen yhtenäistäminen, olisi niin ikään mielenkiintoinen aihe IT-alan opinnäytetyölle. Tämän aiheen käsittely edellyttää kuitenkin sitä, että opinnäytetyön tekijä pääsee syvällisemmin sisälle organisaation tilanteeseen esimerkiksi osallistumalla itse jonkin tietojärjestelmäprojektin vaatusmäärittelytyöhön.

6.3 Oman oppimisen arviointi

Vaatusmäärittely tietojenkäsittelyn opinnäytetyön aihealueena oli erittäin mielenkiintoinen. Vaatusmäärittelyn teoriaan ja parhaisiin käytäntöihin perehtyminen oli vaativa, mutta erittäin antoisa projekti. Opinnäytetyötä tehtäessä oli hyvin hedelmällistä, että teoriaosuutta pääsi syventämään aidon tilanteen kautta ja teoriaa pystyi peilaamaan olemassa olevaan dokumentaatioon, jonka perusteella on tehty todellisia tietojärjestelmäkilpailuituksia. Opinnäytetyöprojektissa oli myös erittäin antoisaa se, että teoriasta ja hyvistä käytännöistä pääsi keskustelemaan vaatusmäärittelytyötä tehneiden ihmisten kanssa.

Ennako-oletukseni opinnäytetyön näkökulmista muuttuivat työn tekemisen aikana. Oletin, että kohdeorganisaation vaatusmäärittelytyön haasteet johtuisivat pitkälti vaatusmäärittelytyössä käytettävistä menetelmistä. Työn tekemisen aikana tulivat esille laajemmin projektinhallintaan, työn organisointiin ja henkilöstön osaamiseen liittyvät kysymykset. Opinnäytetyön teema laajentui siten ohjelmistokehityspainotteisesta aiheesta enemmän tietohallinnollisten kysymysten, kuten henkilöstöhallinnollisten asioiden suuntaan, mikä osittain yllätti minut. Yllätys oli kuitenkin omalta kannaltani myönteinen, koska koin, että työn tekeminen opetti paljon sekä ohjelmistokehityksen että tietohallinnon näkökulmasta.

Oman oppimisen ja tulevien työtehtävien näkökulmasta perehtyminen tietojärjestelmien vaatusmäärittelyyn oli erittäin hyvä ratkaisu. Työn tekemisen aikana minulle selkeytyi vaatusmäärittelyn keskeinen rooli liiketoiminnan ja IT:n rajapinnassa. Jos vaatimuksia ei osata kuvata oikein, ei voida olettaa, että saadaan aikaiseksi odotettu lopputulos. Menestyksellisen vaatusmäärittelyn tekemiseen tarvitaan paitsi liiketoiminnan hyvää tuntemus-

ta, hyvää työn organisointia, taitoa käyttää oikein erilaisia kuvausmenetelmiä, hyviä viestintätaitoja – ja erittäin hyviä hermoja.

Lähteet

Chemuturi, M. 2013. Requirements Engineering and Management for Software Development Projects. Springer. New York.

Forselius, P. 2013. Onnistunut tietojärjestelmän hankinta. Talentum. Helsinki.

Haikala, I. ja Mikkonen, T. 2011. Ohjelmistotuotannon käytännöt. Talentum. Helsinki.

Henkilö A. 30.9.2015. Haastattelu. Salainen.

Henkilö B. 30.9.2015. Haastattelu. Salainen.

Henkilö C. 23.9.2015. Haastattelu. Salainen.

Henkilö D. 23.9.2015. Haastattelu. Salainen.

Henkilö E. 4.11.2015. Haastattelu. Salainen.

Henkilö F. 23.9.2015. Haastattelu. Salainen.

JUHTA – Julkisen hallinnon tietohallinnon neuvottelukunta 2015. Internet-sivut. Luettavissa: <http://www.jhs-suositukset.fi/> Luettu: 4.11.2015.

JUHTA – Julkisen hallinnon tietohallinnon neuvottelukunta 2012. JHS 173 ICT-palvelujen kehittäminen: Vaatimusmäärittely. Luettavissa: <http://www.jhs-suositukset.fi/suomi/jhs173> Luettu: 25.10.2015.

Kielitoimiston sanakirja 2015. Liiketoiminta. Luettavissa: <http://www.kielitoimistonsanakirja.fi/netmot.exe?motportal=80> Luettu: 13.12.2015

Pohl, K. & Rupp, C. 2011. Requirements Engineering Fundamentals. Rocky Nook Inc. Santa Barbara.

Sinkkonen, I. 2009. Toiminnalliset vaatimukset käyttäjäkeskeisesti. Luettavissa: <http://www.sytyke.org/lehtiarkisto/kirj/st20093/ST093-22A.pdf> Luettu: 1.11.2015.

Tegarden, D., Dennis, A. & Haley Wixom, B. 2013. Systems Analysis and Design with UML Version 2.0. John Wiley & Sons, Inc. Hoboken.

Tietojärjestelmä 1:n vaatimusmäärittelyaineisto 2014. Salainen.

Tietojärjestelmä 2:n vaatimusmäärittelyaineisto 2013. Salainen.

Tietojärjestelmä 3:n vaatimusmäärittelyaineisto 2015. Salainen.

Liitteet

Liite 1. Opinnäytetyössä käytetyt termit ja niiden selitykset

Asiakas. Henkilö tai organisaatio, joka hankkii tietyn tuotteen tai palvelun, ja maksaa sopimuksen mukaisen maksun. Asiakas voi olla myös julkishallinnon toiminnan kohde, esimerkiksi Verohallinnolle veroja maksava kansalainen tai yritys.

Dokumentti. Asiakirja tai tiedosto, joka sisältää informaatiota tietystä aiheesta.

Liiketoiminta. Voittoa tavoittelevien yritysten perustoiminta. Käsite kattaa myös voittoa tavoittelemattomien organisaatioiden toiminnan. Voittoa tavoittelemattomia organisaatioita ovat esimerkiksi julkisen sektorin ja kolmannen sektorin organisaatiot.

Menetelmä. Erilaiset menetelmät ja tekniikat, joita käytetään vaatimusmäärittelyn toteuttamisessa.

Ohjelmistokehitys. Tietokoneilla suoritettavien ohjelmistojen valmistaminen asiakkaalle. Synonyymejä: sovelluskehitys, ohjelmistotuotanto.

Priorisointi. Asioiden laittaminen tärkeysjärjestykseen.

Prosessi. Joukko tietyssä järjestyksessä suoritettavia toimenpiteitä, joiden jälkeen saavutetaan tietty lopputulos.

Prosessikuvaus. Prosessikuvaukset kuvaavat prosessien toimintaa. Ne selkeyttävät kokonaisuuksien hallintaa ja niitä käytetään johtamisen apuvälineenä. Lisäksi niitä käytetään henkilöstön perehdyttämisen ja kouluttamisen sekä tietojärjestelmäkehityksen apuvälineenä.

Sidosryhmä. Ihmiset ja/tai organisaatiot, jotka vaikuttavat joko suorasti tai epäsuorasti järjestelmän vaatimuksiin.

UML-mallinnus. Engl. Unified Modeling Language. Graafinen mallinnuskieli, jota käytetään vaatimusten kuvaamisessa.

Vaatus. Kertoo, miten tietojärjestelmän on kyettävä toteuttamaan jokin tietty tehtävä tai ominaisuus. Vaatimukset jaetaan toiminnallisiin ja ei-toiminnallisiin vaatimuksiin sekä reunaehdoihin.

Vaatusmäärittely. Prosessi, jossa määritellään ja kuvataan tietojärjestelmän vaatimukset ja dokumentoidaan ne.

Tietojärjestelmä. Järjestelmä, joka koostuu ihmisistä, laitteistoista ja ohjelmistoista, ja joka pyrkii tietojen käsittelyn tehostamiseen tai helpottamiseen.

Toimintatapa. Organisaation toiminta- ja työskentelytavat sekä muut käytännöt, jotka liittyvät tietojärjestelmien vaatusmäärittelytyön tekemiseen.

Liite 2. Lomakepohja vaatimuksen kuvaamista varten

(Pohl ja Rupp 2011, 68)

Lomake tekstimuotoon kirjoitettua käyttötapausta varten		
Numero	Osa	Sisältö/Selitys
1	Tunniste	Yksilöllinen tunniste käyttötapaukselle
2	Nimi	Yksilöllinen nimi käyttötapaukselle
3	Kirjoittaja	Kirjoittajien nimet, jotka olivat mukana kirjoittamassa vaatimusta
4	Prioriteetti	Vaatimuksen tärkeys yhteisesti sovitun priorisointitekniikan mukaisesti
5	Kriittisyys	Käyttötapauksen kriittisyys, esim. verrattuna siihen, miten paljon tuhoa käyttötapauksen epäonnistuminen voi aiheuttaa.
6	Lähde	Kuvaus lähteestä, jossa käyttötapaus kartoitettiin (sidosryhmä, dokumentti, järjestelmä)
7	Vastuuhenkilö	Käyttötapauksesta vastuussa oleva sidosryhmä
8	Kuvaus	Lyhyt käyttötapauksen kuvaus
9	Käynnistävä tapahtuma	Käyttötapauksen käynnistävän tapahtuman nimi
10	Käyttäjät	Lista käyttäjistä, jotka ovat mukana käyttötapauksessa
11	Lähtötilanne	Asiat, jotka pitää olla valmiina ennen kuin käyttötapaus voi alkaa
12	Lopputilanne	Tilanne, johon käyttötapauksessa päädytään
13	Seuraukset	Kuvaus seurauksista, jotka tulevat käyttötapauksen suorittamisella
14	Päättapahtumat	Kuvaus päättapahtumista käyttötapauksessa
15	Vaihtoehtoiset tapahtumat	Kuvaus vaihtoehtoisista tapahtumista käyttötapauksessa tai lista käynnistävästä tapahtumista tai vaihtoehtoisista tapahtumista
16	Poikkeavat tapahtumat	Kuvaus poikkeavista tapahtumista käyttötapauksessa tai lista poikkeavan tapahtuman käynnistävästä tapahtumista.
17	Ominaisuudet	Viittaus laatuvaatimukseen.

Liite 3. Esimerkkitiedot vaatimuksesta täytettynä lomakkeeseen

(Pohl ja Rupp 2011, 69)

Esimerkki käyttötapauksesta		
Numero	Osa	Sisältö/Selitys
1	Tunniste	UC-34-24
2	Nimi	Navigoi kohteeseen
3	Kirjoittaja	John Smith, Sandra Miller
4	Prioriteetti	Tärkeys järjestelmän toiminnalle: korkea . Teknologinen riski: korkea
5	Kriittisyys	Korkea
6	Lähde	C. Warner (navigaatiojärjestelmien asiantuntija)
7	Vastuuhenkilö	J. Smith
8	Kuvaus	Auton kuljettaja kirjoittaa määränpään nimen. Navigaatiojärjestelmä opastaa kuljettajan haluttuun kohteeseen.
9	Käynnistävä tapahtuma	Kuljettaja haluaa navigoida haluamaansa kohteeseen.
10	Käyttäjät	Kuljettaja, liikennetietopalvelin, GPS-satelliittijärjestelmä
11	Lähtötilanne	Navigaatiojärjestelmä on aktivoitu.
12	Lopputilanne	Kuljettaja on saavuttanut päämäärän.
13	Seuraukset	Reittiopastus päämäärään.
14	Päätapaukset	1. Navigointijärjestelmä kysyy haluttua päämäärää. 2. Kuljettaja syöttää halutun päämäärän. 3. Navigaatiojärjestelmä etsii kohteen kartalta. 4. Nykyisen sijainnin ja halutun kohteen pohjalta navigaatiojärjestelmä laskee sopivan reitin. 5. Navigaatiojärjestelmä kokoaa listan reittipisteistä. 6. Navigaatiojärjestelmä näyttää karttakuvan, jossa on nykyinen sijainti ja reitti seuraavalle reittipisteelle. 7. Kun viimeinen reittipiste on saavutettu, navigaatiojärjestelmä näyttää "kohde on saavutettu"-tekstin ruudulla.
15	Vaihtoehtoiset tapahtumat	4a. Reitin laskemisen täytyy noudattaa liikennetietoa ja välttää liikennemuuttujia. 4a1. Navigaatiojärjestelmä kysyy palvelimelta päivitettyä liikennetietoa. 4a2. Navigaatiojärjestelmä laskee reitin, joka ei sisällä liikennemuuttujia.
16	Poikkeavat tapahtumat	Käynnistävä tapahtuma: Navigaatiojärjestelmä ei saa GPS-signaalia GPS-satelliittijärjestelmästä.
17	Ominaisuudet	--> QR.04 (reaktioaika käyttäjän syötteestä)

Liite 4. Haastatteluiden kysymysrunko

Haastattelun aloittaminen

- Opinnäytetyön ja haastattelun tarkoituksen selvittäminen. Haastattelijan oma esittely.
- Luottamuksellisuusasiat: salassapito, haastattelun tallentaminen, haastattelunauhojen käsittely ja aiheen käsittely opinnäytetyössä.

Haastateltavan taustatiedot

- Työtehtävät kohdeorganisaatiossa
- Henkilön pohjakoulutus
- Henkilön IT-osaaminen ja koulutus
- Rooli tietojärjestelmän hankinnassa

Tietojärjestelmähankinnan vaatimusmäärittelytyön taustat

- Tietojärjestelmän kuvaus
- Tietojärjestelmähankinnan tavoitteet – mihin hankinnassa pyrittiin?
- Miten haastateltava päätyi vaatimusmäärittelytyöhön?
- Millainen perehdytys vaatimusmäärittelytyöhön annettiin? (annettiinkö siihen koulutusta, ohjeita, toimintamalleja, yms.)

Vaatimusmäärittelyn toteuttaminen projektissa

- Ketkä käytännössä toteuttivat tietojärjestelmän vaatimusmäärittelyn? (Osallistettiinkö ihmisiä organisaation sisältä? Käytettiinkö konsulttiapua? Otettiinkö muiden tietojärjestelmien tarpeet huomioon?)
- Millaisilla tavoilla vaatimusmäärittelytyötä tehtiin käytännössä? (projektikokoukset, työntekijöiden haastattelut, tms.)
- Miten vaatimukset kuvattiin? Käytettiinkö jotakin kuvausmenetelmää? (esim. UML)
- Miten vaatimusmäärittelytyö dokumentoitiin?
- Miten vaatimukset priorisoitiin? Miten lopulliset päätökset vaatimusten hyväksymisestä tehtiin?

Kokemuksia vaatimusmäärittelytyöstä

- Miten tietojärjestelmä onnistui - saatiinko aikaiseksi haluttu lopputulos?
- Jos hanke ei onnistunut kaikilta osin, niin mikä epäonnistui?
- Millaisia asioita vaatimusmäärittelystä opittiin?
- Mikä oli vaatimusmäärittelytyössä helppoa? Entä mikä oli vaikeaa?

Muita kommentteja/näkökulmia aiheeseen

- Sana on vapaa